COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 JUIN 1881.

PRÉSIDENCE DE M. WURTZ.

MEMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Observation de la comète b* 1881 (*comète de* 1807) *à l'Observatoire de Paris, par MM.* Bigourdan, Wolf *et* Thollon. Note de M. **Mouchez**.

« Le ciel, presque continuellement nuageux depuis une quinzaine de jours, nous a fait perdre quelques jours de visibilité de la comète de 1807, retrouvée le 29 mai par M. Cruls à Rio-Janeiro; surveillée avec soin à l'Observatoire de Paris, elle n'a pu être observée que dans la nuit du 22 au 23 juin, par M. Bigourdan. L'Observatoire de Kiel, plus favorisé par le beau temps, l'observait deux heures plus tôt que nous.

» Le peu de durée des nuits et la position actuelle de cette comète, qui passe au méridien supérieur, près de notre zénith, vers le milieu du jour, sont des circonstances très défavorables pour son observation physique, parce que nous n'avons pu l'observer jusqu'ici que pendant trois ou quatre heures, aux environs de minuit, près de son passage inférieur, à petite distance de l'horizon.

» Cette comète, qui a été observée pour la première fois il y a soixante-

quatorze ans, par un moine italien, le 9 septembre 1807, fut observée par Pons onze jours après à Marseille, le 20 septembre, et resta visible jusqu'au 27 mars 1808; pendant cette longue période il fut possible de réunir un grand nombre d'observations de cette belle comète, à l'aide desquelles Bessel en calcula une première fois les éléments; il trouva que la durée de sa révolution devait être comprise entre 1404 et 2157 ans et était probablement de 1714 ans. Les calculs refaits, en tenant compte de nouvelles perturbations, lui donnèrent une période de 174 ans. Les observations qu'on va recueillir pendant sa seconde apparition permettront sans doute de déterminer les causes des perturbations ou les erreurs de calcul et d'observation qui ont si notablement rapproché son retour.

» M. Tisserand me signale, au dernier moment, une comète non cataloguée, mais citée dans l'ouvrage de Struyck, *Vervolg van de Beschryving der Staatsterren* (Amsterdam, 1753), qui aurait été vue au Cap de Bonne-Espérance en 1733, juste soixante-quatorze ans avant 1807; le manque d'observations précises n'a sans doute pas permis d'en calculer les éléments; mais l'identité de la période et son apparition dans l'hémisphère sud permettent de supposer que c'est la même comète que nous observons actuellement, et qui, pour une cause d'ailleurs difficile à concevoir, n'aurait pas été observée en Europe après son passage au périhélie. Peut-être que les Hollandais, auxquels appartenait alors le Cap de Bonne-Espérance, trouveront dans leurs archives quelques documents qui permettront d'utiliser cette ancienne observation, sur laquelle je viens d'appeler l'attention de M. Oudemans, le savant et habile astronome d'Utrecht.

Observations de M. Bigourdan.

» J'ai aperçu cette comète le 22 juin, à $13^h 30^m$; le crépuscule, qui avait déjà fait disparaître les étoiles voisines, et l'arrivée de quelques nuages, empêchèrent de faire ce jour-là une observation précise.

» Les éléments suivants sont déduits de l'observation de Kiel, du 22 juin, et des deux suivantes de Paris :

Dates. 1881.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite apparente de la comète.	Déclinaison apparente de la comète.
	h m s	h m s	° ′ ″
Juin 24...........	9.51.26,0	5.38.21,84	+49. 5.31,6
26...........	10.46. 5,8	5.47.22,66	+56.50. 2,4

Passage au périhélie : 1881 *juin* 16,52806.

$$\left.\begin{array}{r} \varpi = 265°22'59'' \\ \Omega = 270.57.51 \\ i = 63.26.57 \end{array}\right\} \text{Équin. moy., 1881,0.}$$

$$\log q = \bar{1},866099$$

Représentation de l'observation moyenne.

En longitude........................	$(O-C)\cos\beta$	$= -7'',7$
En latitude........................	$O-C$	$= -4'',3$

» Les derniers éléments obtenus par Bessel pour la grande comète de 1807 sont les suivants :

Passage au périhélie : 1807 *septembre* 18,74537, *temps moyen de Paris.*

$$\left.\begin{array}{r} \varpi = 270°54'42'' \\ \Omega = 266.47.11 \\ i = 63.10.28 \end{array}\right\} \text{Équin. moy., 1807.}$$

$$\log q = \bar{1},810.3158$$

$$e = 0,995.4878$$

Étude physique de la comète de 1881, *par M. Wolf.*

» Les observations qui ont été faites jusqu'ici de la grande comète, depuis le 23 juin, ne permettent pas encore de donner de grands détails sur sa constitution physique; mais elles suffisent pour montrer le haut intérêt qui s'attache à l'étude de cet astre.

» Depuis que l'Astronomie est en possession de l'analyse spectrale, la comète de Coggia (1874) a été la seule grande comète visible sur l'horizon de Paris. Nous l'avons suivie, M. Rayet et moi, jusqu'au jour où elle a quitté notre ciel, et nous avons eu l'honneur de présenter à l'Académie les dessins que nous avons faits de ses formes successives, ainsi que les résultats de l'analyse de sa lumière. Cette comète, d'abord télescopique, s'est développée rapidement; mais elle nous a échappé au moment même où son étude devenait le plus intéressante.

» La comète actuelle nous arrive déjà très développée après son passage au périhélie. Les transformations du noyau et de ses enveloppes sont extrêmement rapides, comme le montrent les dessins que nous en avons faits, M. Bigourdan, M. Guénaire et moi. Nous aurons l'honneur de présenter ces dessins à l'Académie dès qu'ils seront mis en état d'être placés sous ses yeux. Au grand télescope, la segmentation de la tête, que Bond a

trouvée dans la comète de Donati, était nettement visible le vendredi 24 juin; les instruments plus petits ne la montraient pas.

» La nouvelle comète représente donc la deuxième période du développement d'un de ces astres curieux, dont nous avons vu la première seulement dans la comète de Coggia. Son étude va nous permettre de suivre les transformations des enveloppes et de compléter ce que la comète de 1874 nous a déjà appris.

» Au point de vue de l'analyse spectrale, nous pouvons dès maintenant corriger une conclusion prématurée qui pourrait se déduire de nos observations de la comète Coggia en 1874. Elle nous a offert, à partir du 19 mai, le spectre continu et presque linéaire du noyau, traversé par les trois bandes brillantes, caractéristiques de la lumière des comètes (je les ai retrouvées dans plus d'une dizaine de ces astres). Mais le 13 juillet, veille de la dernière observation possible, les trois bandes avaient presque disparu, tandis que le spectre du noyau était devenu beaucoup plus vif.

» Faut-il conclure de là que le gaz incandescent, hydrogène carboné ou autre, auquel sont dues ces bandes, disparaît à mesure que la comète se développe, pour faire place à la lumière, propre ou empruntée, du noyau? L'observation de la nouvelle comète nous l'apprend. Elle s'élève rapidement, à partir de l'horizon, dans la même région du ciel où la comète de Coggia s'abaissait pour disparaître trop tôt au-dessous de l'horizon. Or, le vendredi 24 juin, son spectre, observé au même instrument qui nous a servi en 1874, se réduisait presque au ruban continu donné par le noyau; la nébulosité ne donnait qu'une bande large et très pâle, bien terminée du côté le plus réfrangible, diffuse d'autre part; les autres bandes des comètes n'existaient pas, ou du moins on ne pouvait qu'en soupçonner l'existence au voisinage du noyau. Mais hier dimanche 26 juin, la comète est déjà loin de l'horizon, et, quand le ciel est pur, les trois bandes brillantes apparaissent avec une grande netteté. La bande verte surtout est vive, plus longue que les deux autres et nettement limitée du côté le moins réfrangible (longueur d'onde 516). De ce côté, elle semble bordée d'un espace obscur, comme dans le spectre de la comète de Coggia. Comme dans celle-ci, le rouge est la seule nuance bien visible dans le spectre du noyau, et il est un peu dilaté. Les observations ultérieures nous apprendront si ces bandes continueront à se développer. Nous sommes mis en garde, en tout cas, contre l'effet résultant des différences de hauteur de l'astre.

» La quantité totale de lumière donnée par la tête de la comète est con-

sidérable et beaucoup de personnes sont tentées de la comparer à une étoile de 1re grandeur. En réalité, son éclat intrinsèque est assez faible. J'ai eu occasion, hier soir, en déplaçant légèrement le télescope, de voir le spectre d'une étoile de 5e à 6e grandeur : le trait de feu qui le forme était au moins aussi brillant que le spectre du noyau.

Étude spectroscopique de la comète, par M. Thollon.

» M. l'amiral Mouchez ayant mis à ma disposition l'équatorial de 14 pouces de l'Observatoire, j'ai pu faire, pendant les nuits des 24, 25 et 26 juin, des études spectroscopiques sur la brillante comète nouvellement apparue. Ces observations m'ont conduit aux résultats suivants :

» Le noyau de la comète donne un spectre continu assez brillant, sur lequel on ne distingue ni bandes ni raies.

» La nébulosité qui entoure le noyau laisse voir trois bandes qui se détachent sur un fond formant spectre continu. L'une d'elles est très visible. Les autres sont faibles. Leur position a été mesurée avec beaucoup de soin. Les mesures répétées un grand nombre de fois sont plus concordantes que je n'aurais osé l'espérer.

» Le spectre de bandes fourni par la comète ressemble tellement à celui que donne la flamme bleue de l'alcool, que je les considère comme identiques. Cette identité ne résulte pas seulement de l'aspect des bandes, de leurs rapports d'intensité, mais encore de leur position absolue. Le spectre de la comète est donc le spectre du carbone ou de l'un de ses composés. La seule différence que j'aie constatée, c'est que la bande violette donnée par l'alcool ne se voit pas dans le spectre de la comète; l'absorption de l'atmosphère suffit à rendre compte de cette différence.

» Si le temps est favorable, je répéterai mes mesures tant que la comète sera visible; ensuite j'aurai l'honneur de soumettre à l'Académie le résultat complet de mon travail. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les prolégomènes d'un nouveau Traité de Météorologie publié en Italie par M. Diamilla-Muller;* par M. **Faye**.

« En présentant à l'Académie la première Partie de ce grand Traité, qui vient de paraître en Italie, je suis heureux de constater que les théories que j'ai longtemps soutenues devant l'Académie ont fait leur chemin. A l'origine de ces discussions, mes savants adversaires me reprochaient d'être

seul de mon avis. C'était vrai alors; aujourd'hui ce reproche porterait à faux. Chacun sait que l'idée la plus juste a besoin d'un temps plus ou moins long pour se faire accepter, et que ce temps n'est nullement abrégé par la faiblesse, l'erreur, je dirais presque l'absurdité du système régnant qu'il s'agit de remplacer. Mais enfin il vient un moment où la vérité et l'évidence finissent par avoir raison de la contradiction la plus obstinée.

» J'ose croire que ce moment est venu pour ma théorie des grands mouvements de l'atmosphère, lorsque je la vois prendre pour guide, à l'étranger, dans un grand travail comme celui de M. Diamilla-Muller. Je prie tous les hommes de science de vouloir bien accueillir favorablement cette entreprise qui a pour but de soustraire enfin la Météorologie dynamique à l'empire d'un vieux préjugé, et de la placer sur ses véritables bases [1]. Engagé comme je le suis dans d'autres travaux bien différents, je n'aurais pu moi-même songer à le faire. Heureusement cette œuvre, aujourd'hui nécessaire, est en pleine voie d'accomplissement. Ces prolégomènes portent le titre significatif de : *Le Leggi delle tempeste* (*secondo la theoria di Faye*), per D.-E. Diamilla-Muller, membro della Commissione italiana per l'Elisse, della Societa meteorologica e dell' Associazione scientifica di Francia (Paravia e Comp., editore, 1881).

» Le savant auteur a bien voulu donner place à une Lettre que je lui ai écrite sur la seule modification que je désirerais apporter aujourd'hui à mes publications antérieures. Que l'Académie me permette de la signaler ici; elle a trait à une des questions de prix qu'elle-même a posées récemment aux physiciens. Il s'agit du rôle que le mouvement gyratoire des orages peut jouer dans la production des phénomènes électriques. J'avais pensé que cette électricité provenait en totalité des régions supérieures de l'atmosphère dont la tension négative va toujours en croissant à mesure qu'on s'élève dans ces couches, dans lesquelles s'ouvre le vaste orifice de l'entonnoir des mouvements tournants. Cet air, entraîné en bas avec les cirrus glacés dont il est chargé, amène en effet avec lui son électricité. Mais là n'est pas toute la source des énormes quantités de fluide qui se dépensent dans le phénomène. M. Fizeau a fait observer que certaines machines électriques du genre de celle de Holtz développent des quantités indéfinies d'électricité au moyen d'une charge

---

[1] La nouvelle théorie avait d'ailleurs toute chance d'être appréciée dans le pays des maîtres en fait d'Hydraulique, et du grand observateur (Spallanzani) à qui nous devons la belle et presque parfaite description des trombes de l'Adriatique.

première très faible, sous l'influence d'une rotation rapide. Il pourrait bien en être ainsi dans les orages, car on y trouve constamment ces deux facteurs : une première charge venue d'en haut en se renouvelant constamment, et le mouvement de gyration énergique d'une masse gazeuse au sein des couches basses dont la constitution physique est toute différente. Cette idée me semble être mieux en rapport avec la grandeur et l'intensité des décharges électriques qui se renouvellent à chaque instant sur l'immense parcours d'un orage; elle me semble aussi confirmée par les boules de feu qui s'échappent parfois de l'extrémité des trombes quand celles-ci marchent sans toucher terre, ou même lorsque leur pointe reste cachée dans les nuages bas. Mais cette question, que je ne puis ici qu'indiquer, sera traitée, je l'espère, ainsi que bien d'autres de même intérêt, dans le grand Ouvrage dont j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui le premier Volume. »

M. Janssen présente à l'Académie une photographie de la comète actuellement visible, qui a été obtenue à l'Observatoire de Meudon dans la nuit du 26 au 27 juin.

Les détails de cette observation seront donnés dans le prochain numéro des *Comptes rendus*.

M. W. Huggins annonce, par la dépêche suivante, qu'il a réussi à photographier le spectre de la comète :

« Photographies obtenues du spectre de la comète. Deux raies brillantes du carbone dans la partie ultra-violette. Spectre continu avec les raies de Fraunhofer.

M. Léon Lalanne fait hommage à la bibliothèque de l'Institut d'une bibliographie mathématique de Scheibel et d'une Table des matières manuscrite, rédigée par lui, par ordre alphabétique d'auteurs, de la *Bibliotheca mathematica* de Murhard.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la formation d'une liste de deux candidats qui doit être présentée à M. le Ministre de l'Instruction

publique pour la place de membre du Bureau des Longitudes, actuellement vacante par suite du décès de M. *de la Roche-Poncié*.

Un premier scrutin, destiné à la désignation du *premier candidat*, donne les résultats suivants :

M. l'amiral Cloué obtient........	40 suffrages.
M. Bouquet de la Grye...........	11 »

Un autre scrutin, destiné à la désignation du *second candidat*, donne les résultats suivants :

M. Bouquet de la Grye obtient....	41 suffrages.
M. Gaussin.......................	4 »

Il y a deux bulletins blancs.

En conséquence, la liste présentée par l'Académie à M. le Ministre de l'Instruction publique sera composée comme il suit :

En première ligne......	M. l'amiral Cloué.
En seconde ligne.......	M. **Bouquet de la Grye**.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les fonctions fuchsiennes*. Mémoire de M. H. **Poincaré**, présenté par M. Hermite. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires : MM. Hermite, Puiseux, Jordan.)

« I. Dans le Mémoire que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie, je commence par donner une forme nouvelle à la règle que j'avais exposée dans mon premier travail pour la formation des groupes fuchsiens.

» J'appelle X l'axe des quantités réelles.

» Soient a, b deux quantités imaginaires, a', b' leurs conjuguées; je pose

$$(a, b) = \frac{a-a'}{a-b'}\,\frac{b-b'}{b-a'}.$$

» Envisageons deux arcs de cercles ab et cd ayant leurs centres sur X; si l'on a

$$(a, b) = (c, d),$$

il y aura une substitution linéaire à coefficients réels qui changera ab

en cd. Je l'appellerai la substitution

$$(a, b;\ c, d).$$

» J'envisage maintenant un polygone curviligne situé tout entier au-dessus de X et dont les côtés sont de deux sortes : ceux de la première sorte sont des arcs de cercles ayant leurs centres sur X ; ceux de la seconde sont des segments de l'axe X lui-même.

» Les côtés de la première sorte sont au nombre de $2n$; deux côtés consécutifs de la première sorte sont séparés :

» 1° Soit par un sommet situé au-dessus de X et que j'appellerai *sommet de la première catégorie ;*

» 2° Soit par un sommet situé sur X et que j'appellerai *sommet de la seconde catégorie ;*

» 3° Soit par un côté de la seconde sorte que j'appellerai, pour uniformiser le langage, *sommet de la troisième catégorie.*

» Grâce à cette convention, il est clair que l'on rencontrera, en suivant le périmètre du polygone, alternativement un côté de la première sorte et un sommet de l'une des trois catégories. Le côté qu'on rencontrera après un sommet donné sera le côté suivant ; le sommet qu'on rencontrera ensuite sera le sommet suivant, et ainsi de suite.

» Je suppose que l'on répartisse d'une façon *quelconque* les côtés de la première sorte en paires et qu'un côté soit dit conjugué de celui qui appartient à la même paire. Je suppose maintenant qu'on répartisse les sommets en cycles de la manière suivante. On partira d'un sommet quelconque ; on envisagera le côté suivant, puis son conjugué, puis le sommet suivant, puis le côté suivant, puis son conjugué, puis le sommet suivant, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on revienne au sommet primitif. Tous les sommets rencontrés de la sorte appartiendront à un même cycle.

» Je suppose :

» 1° Que tous les sommets d'un même cycle sont de la même catégorie ;

» 2° Que, si tous les sommets d'un cycle sont de la première catégorie, la somme des angles correspondants du polygone curviligne est une partie aliquote de 2π ;

» 3° Que, si $a_i b_i$ et $a'_i\, b'_i$ sont deux côtés d'une même paire, on a

$$(a_i, b_i) = (a'_i, b'_i).$$

A ces conditions, le groupe dérivé des substitutions

$$(a_i, b_i; \; a'_i, b'_i)$$

sera un groupe fuchsien, et l'on obtiendra de la sorte tous les groupes fuchsiens.

» II. Je discute ensuite les $2n - 4$ équations dont j'ai parlé dans ma Note du 30 mai. Supposant $n = 3$, je montre qu'elles ont toujours une solution réelle. Je montre que les fonctions fuchsiennes et zétafuchsiennes peuvent servir à intégrer une équation linéaire à coefficients rationnels, pourvu que tous les points singuliers soient sur un certain nombre de cercles se coupant en deux points a et b sous des angles commensurables avec 2π.

» III. Dans une Lettre que M. Klein, de Leipzig, m'a fait l'honneur de m'adresser, je remarque le passage suivant :

» *Nehmen Sie ein beliebiges Polygon, begränzt vom irgend welchen sich berührenden* (deux à deux) *Kreisen; so wird die Vervielfältigung durch Symmetrie zu einer Groupe discontinu führen.*

» J'ajoute une condition que M. Klein n'a pas énoncée, mais qui ne lui a sans doute pas échappé : si l'on prolonge deux quelconques des arcs de cercles qui limitent le polygone, ils ne doivent pas se rencontrer. La remarque de M. Klein est aisée à vérifier, et l'on en déduit immédiatement le théorème suivant :

» *Soit une équation*

$$(1) \quad \frac{d^2y}{dx^2} = y\left[\frac{A_1}{(x-a_1)^2} + \frac{A_2}{(x-a_2)^2} + \cdots + \frac{A_n}{(x-a_n)^2} + \frac{B_n}{x-a_1} + \cdots + \frac{B_n}{x-a_n}\right].$$

Je suppose :

» 1° *Que*

$$\Sigma B_i = \Sigma A_i + \Sigma B_i a_i = 2\Sigma A_i a_i + \Sigma B_i a_i = 0,$$
$$A_1 = A_2 = \ldots = A_n = -\tfrac{1}{4};$$

» 2° *Que les* B *et les* a *sont réels;*

» 3° *Qu'ils satisfont à certaines inégalités ;*

» x *sera alors fonction uniforme du rapport des intégrales.*

» J'ai cherché à généraliser le résultat de M. Klein, et voici à quoi je suis arrivé :

» Soient $2n$ cercles $C_1, C_2, \ldots, C_n, C'_1, C'_2, \ldots, C'_n$ qui sont extérieurs l'un à l'autre ou se touchent extérieurement ; tout groupe dérivé de n sub-

stitutions linéaires dont la i^{ieme} change la partie du plan extérieure à C_i en la partie intérieure à C'_i sera discontinu. Cela arrivera en particulier si les $2n$ cercles se touchent deux à deux de manière à circonscrire un polygone curviligne limité par des arcs de cercles $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n, \alpha'_1, \alpha'_2, \ldots, \alpha'_n$, appartenant respectivement aux cercles $C_1, C_2, \ldots, C_n, C'_1, C'_2, \ldots, C'_n$ et si la $i^{ième}$ substitution change α_i en α'_i.

» Il existe des fonctions qui ne sont pas altérées par les substitutions de ce groupe et que je propose d'appeler *fonctions kleinéennes,* puisque c'est à M. Klein qu'on en doit la découverte. Il y aura aussi des fonctions thétakleinéennes et zétakleinéennes analogues aux fonctions thétafuchsiennes et zétafuchsiennes.

» Grâce à cette généralisation, je montre que *le théorème relatif à l'équation* (1), déduit de la remarque de M. Klein, *est encore vrai quand même la seconde condition n'est pas remplie.* Je montre aussi que les fonctions kleinéennes intègrent un grand nombre d'autres équations linéaires à coefficients algébriques, et entre autres des équations à intégrales irrégulières. »

VITICULTURE. — *Sur les accidents de végétation qui se produisent dans le traitement des vignes phylloxérées.* Note de M. **J.-D. Catta.**

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« Je crois utile de porter à la connaissance de l'Académie que les graves accidents de végétation qui se sont produits dans les vignobles du syndicat de Béziers n'ont eu leurs analogues dans aucun département de ma région. Il en est cependant, comme l'Aude, qui sont soumis aux mêmes conditions climatériques et culturales que le Bitterrois. J'ai enregistré cette immunité avec d'autant plus de satisfaction, qu'il me paraît facile de l'expliquer.

» Le personnel administratif qui applique les traitements dans ces départements est depuis longtemps instruit des effets nuisibles de l'humidité sur les traitements. Dès le 6 juin 1880, j'envoyais, en effet, aux délégués départementaux, une circulaire contenant la phrase suivante :

« .... L'expérience m'a démontré que les traitements pratiqués avant la pluie donnent de bons résultats, tandis que ceux qu'on fait après portent souvent un certain préjudice à la végétation. Il faudra donc veiller dorénavant à éviter autant que possible de traiter quand le terrain est encore mouillé...... »

» Depuis, je n'ai jamais cessé de recommander l'observation de ces

prescriptions et j'ai pu m'assurer qu'elles ont toujours été suivies dans la mesure du possible.

» L'humidité n'intervient pas seule dans les divers accidents de végétation causés par le sulfure de carbone. Nous avons depuis longtemps établi, MM. Marion, Gastine et moi [1], la loi du rapport direct qui existe entre la résistance au sulfure et la force de végétation des vignes. Mais il est une autre cause dont il est plus difficile de tenir compte. Quand on distribue le sulfure à raison de 30^{gr} par mètre carré, par exemple, il peut arriver que la profondeur du sol soit différente dans deux vignes que l'on croit traiter de la même façon. Si la profondeur du sol perméable au sulfure est de 1^{m} dans une vigne et de $0^{m},50$ dans l'autre, la dose de sulfure sera bien de 30^{gr} dans la première, mais elle sera de 60^{gr} dans la seconde. Si l'écart de profondeur est encore plus grand, on peut arriver à des doses absolument toxiques pour la vigne. Cela reviendrait à dire qu'il faut diminuer les doses lorsque la profondeur du sol perméable au sulfure diminue. C'est la recommandation que j'adresse assez fréquemment au personnel administratif.

» Cependant cette règle est loin d'être absolue. En effet, les sols peu profonds sont généralement très poreux, et alors la rapidité de l'évaporation superficielle vient affaiblir immédiatement les doses toxiques souterraines et rétablir une compensation. Souvent même, l'effet insecticide est amoindri par cette diffusion rapide.

» On conçoit que, lorsque l'humidité vient diminuer momentanément dans ces mêmes sols légers la facilité d'évaporation superficielle, les conditions dangereuses se retrouvent de suite pour peu que l'écoulement de l'eau ne soit pas immédiat.

» Je dois ajouter que les traitements d'hiver offrent une cause de surprise que je signalais en 1879 à M. Jaussan, dans le vignoble de M. Dufour, à Vias. Quand on traite en hiver on tue des hibernants, c'est-à-dire que l'on assure à la vigne une bonne reprise printanière ; mais on n'apporte aucun remède au mal qui a sévi pendant tout l'été et l'automne passés, et si l'invasion a été puissante, il n'y a rien d'étonnant à ce que la vigne, malgré le traitement, se réveille plus faible que l'année précédente. Si l'on tient compte de la rapidité de destruction que le mal affecte souvent en Languedoc, on conçoit que la vigne donne une récolte en automne et ne fournisse que

---

[1] *Rapport sur les expériences et sur les applications en grande culture effectuées en* 1877 (Compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée).

des pousses rabougries au printemps, malgré le traitement. En un mot, le remède arrête le développement du mal, mais il ne peut empêcher la manifestation des dégâts déjà produits.

» J'aurais aussi beaucoup à dire sur l'emploi d'un trou au pied de la souche, dont j'ai préconisé l'emploi pour la première fois chez M. Grégoire, à Serviau, en 1878; mais ces observations ne sont pas encore complètes à ce sujet. Elles tendent cependant à me faire restreindre l'usage de cette pratique.

» Si l'on fait la part de ces divers élements d'appréciation et si l'on suit les prescriptions qui en découlent, on peut presque toujours expliquer les insuccès et les éviter dans presque tous les cas : c'est ce qui est arrivé pour nos traitements administratifs. »

M. P. **Duval** adresse une Communication relative au Phylloxera.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

1° Un Mémoire de M. *d'Ovidio*, membre de l'Académie des Sciences de Turin, intitulé : « Studio sulle cubiche gobbe mediante la notazione simbolica delle forme binarie ».

2° Les Brochures suivantes, du même auteur :

« Estensione di alcuni theoremi sulle forme binarie ».

« Sui covarianti lineari fondamentali di due cubiche binarie ».

« Sopra due covarianti simultanei di due forme binarie biquadratiche ».

« Il resultante di due forme binarie biquadratiche expusso mediante i loro invarianti fondamentali ».

« La relazione fra gli otto invarianti fondamentali di due forme binarie biquadratiche ».

« Nota sulle forme binarie del 5° ordine ».

« Nota sopra alcuni iperboloidi annessi alla cubica gobba ».

« Nota sulle proprietà fondamentali dei complessi lineari ».

M. le **Secrétaire perpétuel** fait hommage à l'Académie, au nom de M. le prince Boncompagni, des livraisons de juillet et août 1880 du « Bullettino di bibliografia e di storia delle Scienze matematiche e fisiche ».

Le numéro de juillet contient: 1° une Notice sur les Tables astronomiques attribuées à Pierre III d'Aragon, par M. *Steinschneider;* 2° un Supplément au travail intitulé « Recherches sur les manuscrits de Pierre de Fermat, suivies de fragments inédits de Bachet et de Malebranche, par M. *C. Henry*.

Le numéro du mois d'août renferme les deux Mémoires suivants :

1° Nouveaux documents relatifs à l'invention des lunettes binoculaires, par M. *G. Govi;* 2° Précurseurs anglais de Newton, traduction de l'anglais par le professeur *Ant. Favaro*.

ASTRONOMIE. — *Influence des variations de la pression atmosphérique sur la durée des oscillations d'un pendule.* Extrait d'une Lettre de M. **Saint-Loup**, adressée à M. Faye.

« Les expériences que j'ai commencées sur l'influence de la pression sur la durée des oscillations d'un pendule étant pour quelques jours interrompues par un accident sans gravité survenu à l'appareil, je désire, avant de les continuer, vous faire part du résultat des essais préparatoires et vous demander votre avis. La pendule en expérience a avancé de

	$7^s,32$	par jour à la pression	148^{mm}
	$4^s,00$	»	583^{mm}
Soit.........	$3^s,32$	pour une variation de.	435^{mm}

ce qui conduit à une avance de $0^s,077$ par jour pour un abaissement de de pression 10^{mm} de mercure.

» Assurément, ce chiffre ne saurait être définitif et ne donne qu'une indication de l'ordre de grandeur des perturbations que la variation de pression amène dans la marche de la pendule; mais si le coefficient est voisin de la valeur fournie par ce premier essai, il me paraît devoir entrer sérieusement en ligne de compte dans le calcul de l'heure exacte de la production d'un phénomène dont l'instant a été observé à la pendule. »

M. **Tresca** rappelle, à l'occasion de la Communication de M. Saint-Loup, que lors du Concours qui a eu lieu récemment, pour la ville de Paris, sous la direction de notre regretté confrère, Le Verrier, au sujet de la construc-

tion de trois régulateurs de précision, l'un des constructeurs, M. Redier, avait adapté au pendule un appareil barométrique du genre des baromètres métalliques, dont l'un des organes se déplaçait de manière à compenser les variations de l'influence retardatrice due à la pression atmosphérique.

ASTRONOMIE. — *Observations sur la comète, et principalement sur l'aspect physique du noyau et de la queue.* Note de M. C. **Flammarion.**

« Dans mes observations sur la comète actuelle, je me suis principalement attaché à l'examen de son aspect physique. Cet examen paraît conduire à des conclusions différentes des opinions généralement admises sur la nature des queues cométaires.

» Le noyau, très lumineux, mais dont l'éclat n'a rien de la vivacité stellaire et se montre sensiblement plus terne que la lumière planétaire de Vénus, Jupiter, Mars et même Saturne, offre un disque à peu près circulaire et assez net. La nébulosité qui l'environne, et qui forme la chevelure et la queue, présente une lumière intense, qui va insensiblement en se dégradant, surtout à partir du milieu de la longueur de la queue. Le 24 juin, dans la clarté du crépuscule, dès $9^h 10^m$, la tête de la comète offrait un éclat supérieur à celui des étoiles de 1re grandeur; elle était parfaitement visible à l'œil nu, tandis que Régulus, situé à la même hauteur dans l'occident, ne l'était pas du tout. Elle est restée toute la nuit plus lumineuse que Capella, celle-ci étant, du reste, plus basse à l'horizon nord, et à l'aurore, à 3^h du matin, dans la lumière du jour suffisante pour écrire, on la voyait encore comme une tache pâle paraissant figée dans le ciel oriental.

» Dans la nuit du 24 au 25, la queue s'étendait sur une longueur de 8° environ; dans la nuit du 26 au 27, l'étendue était de 9°, peut-être à cause d'une plus grande pureté de l'atmosphère à l'élévation à laquelle planait la comète. Le mouvement propre de l'astre a été de 8° entre le 24 à minuit et le 26 à la même heure, presque exactement vers le nord, la trajectoire inclinant légèrement vers l'est. Tandis que le noyau était situé à 1° environ au nord-est de ξ du Cocher, la queue se projetait en plein sur l'étoile 31 Girafe, de 5e grandeur, et jusqu'à l'étoile 1751 B.A.C., de 6e grandeur, et à l'étoile triple Σ 780, de 7e, 8e et 10e grandeur, vers lesquelles elle s'évanouissait. L'étoile de 5e grandeur et plusieurs de 7e, sur lesquelles la queue se projetait, *ne perdaient absolument rien de leur éclat*, pas plus que lorsque les clartés d'une aurore boréale se projettent devant

les étoiles. La queue est singulièrement transparente pour son intensité lumineuse.

» L'ensemble de la comète affecte la forme d'un éventail fermé ou presque fermé. Le côté droit ou oriental est plus rectiligne, plus net et plus long que le côté gauche.

» La parfaite transparence de ces traînées de lumière ne nous conduit-elle pas à penser qu'elles ne sont pas *matérielles*, qu'elles ne sont pas des gaz refoulés dans l'atmosphère par une force solaire répulsive, mais que c'est une excitation, électrique ou autre, de l'éther, produite par l'astre mystérieux à l'opposé du Soleil, nous pourrions presque dire dans la trace de son ombre? L'observation constante montre que les noyaux ne paraissent rien perdre de leur volume par la substance que la force répulsive leur emprunterait pour composer les queues.

» Le 24 décembre 1811, Piazzi a observé à Palerme, à travers la queue de la célèbre comète, les étoiles P. XX, 149, et P. XX, 197, qui, au lieu d'être plus ou moins effacées, ont été vues *plus lumineuses :* la première, de 7,5 grandeur, paraissait de 5e, et la seconde, de 12e, paraissait de 9e.

» Je me permettrai maintenant de signaler, sur ces phénomènes célestes inexpliqués, le fait assurément extraordinaire qui s'est passé l'année dernière et qui n'a été que le renouvellement d'un même fait observé déjà en 1843. Le 28 janvier 1880, à 11^{h}36^m du matin, la grande comète découverte dans l'hémisphère austral est passée, à son périhélie, à 61000 lieues seulement de la surface solaire. En adoptant le chiffre de 36000 lieues pour le diamètre de la tête, chiffre généralement adopté aussi pour la comète de 1843 (qui, d'ailleurs, paraît être définitivement la même que celle de 1880), on voit que de surface à surface il n'y a eu que 43000 lieues. Le rapprochement avait été plus surprenant encore le 27 février 1843; les deux corps célestes se sont frôlés à 13000 lieues seulement, c'est-à-dire que la comète a traversé l'atmosphère solaire à une hauteur moindre que celle de la Couronne et même que celle des protubérances, dont plusieurs ont été mesurées jusqu'à 80000 lieues d'élévation. Or, à ces deux époques, la comète était accompagnée d'une traînée lumineuse étroite et rectiligne, qu'elle emportait avec elle, toujours à l'opposite du Soleil, et qui s'est étendue jusqu'à 50, 60 et même 80 millions de lieues de longueur. En contournant le Soleil, le noyau cométaire volait déjà avec une vitesse de 550000 mètres par seconde (périhélie de 1843), vitesse qui est encore là de l'ordre elliptique, eu égard à l'effroyable attraction solaire, mais qui deviendrait rapidement parabolique à une distance un peu plus grande. Eh bien, à la distance de la Terre, à 37 millions de lieues, la

queue, rectiligne et rigide, aurait dû balayer l'espace avec une vitesse de 64 *millions* de mètres par seconde! Une molécule de matière quelconque animée d'une pareille vitesse ne demeurerait pas un seul instant sous la dépendance de l'attraction solaire et ne suivrait aucune orbite fermée.

» Ce fait, qui s'est présenté deux fois sous nos yeux en trente-sept ans, joint à la transparence parfaite de ces traînées lumineuses et à l'aspect spécial que chacun peut constater en ce moment sur notre visiteuse actuelle, ne conduit-il pas à la conséquence que *les queues des comètes ne peuvent pas être matérielles?* Est-ce une illumination électrique de l'éther? est-ce un mouvement ondulatoire excité par la comète elle-même à l'opposé du Soleil? Nous ne connaissons pas encore toutes les forces de la nature. »

GÉOMÉTRIE. — *Sur la surface à seize points singuliers.* Note de M. G. **Darboux**.

« Dans une Communication insérée à la page 944 de ce Volume, *Sur la surface de Kummer à seize points singuliers*, M. Brioschi a signalé un Mémoire de M. Rohn (¹) qui m'était inconnu au moment où j'ai présenté à l'Académie ma Note *Sur la surface à seize points singuliers et les fonctions Θ à deux variables* (p. 685 de ce Volume). Je me plais à reconnaître que M. Rohn avait eu avant moi l'idée de développer la belle méthode de M. Klein et de la comparer à celles de MM. Cayley et Borchardt; son intéressant travail contient, en particulier, la relation fondamentale entre un groupe remarquable de dix quadriques et les dix fonctions Θ à caractéristique paire. M. Rohn a aussi signalé les trente systèmes de quadriques inscrites à la surface de Kummer, mais sans indiquer, à ce qu'il me semble, le théorème que j'ai donné à la fin de ma Communication (p. 688) et dont j'ai fait application à la surface des ondes.

» Dans mon Cours de cette année à la Faculté des Sciences, j'ai développé les relations entre la surface de Kummer et les fonctions Θ, en me plaçant à un point de vue nouveau. Je vais indiquer rapidement la méthode que j'ai suivie, parce qu'elle pourra être appliquée à d'autres surfaces du quatrième ordre à points singuliers.

» Considérons une surface du quatrième ordre ayant un point double. Si l'on mène une droite quelconque passant par ce point double, elle cou-

(¹) Rohn (K.), *Transformation der hyperelliptischen Functionen* $p=2$ *und ihre Bedeutung für die Kummer'sche Fläche* (*Mathematische Annalen*, t. XV, p. 315).

pera la surface en deux points variables. Si l'on détermine la droite par le point où elle rencontre un plan fixe, on aura réalisé ce que Clebsch a appelé la représentation de la surface sur un plan double. La courbe de passage (*Uebergangs Curve*) sera en général une courbe du sixième ordre. Cette courbe aura des points multiples ou se décomposera dans certains cas spéciaux; dans le cas de la surface de Kummer, elle se réduira à six droites, tangentes à une même conique.

» Désignons cette conique par (K) et soit

$$y^2 - xz = 0$$

son équation. Une tangente quelconque à la conique est définie par l'équation

$$xm^2 + 2ym + z = 0.$$

Cela posé, je détermine un point du plan, en employant un système de coordonnées dont j'ai souvent fait usage; je considère les deux tangentes à la conique (K) passant en ce point et je définis le point par les valeurs ρ, ρ_1 du paramètre m relatives à ces deux tangentes. Alors le point de la surface de Kummer correspondant au point (ρ, ρ_1) du plan sera défini par les formules

$$\begin{aligned}
\lambda x &= (a-\rho)(a-\rho_1),\\
\lambda y &= (b-\rho)(b-\rho_1),\\
\lambda z &= (c-\rho)(c-\rho_1),\\
\lambda t &= \left[\frac{\sqrt{(a-\rho)(b-\rho)(c-\rho)(d-\rho_1)(e-\rho_1)(f-\rho_1)} \pm \sqrt{(a-\rho_1)(b-\rho_1)(c-\rho_1)(d-\rho)(e-\rho)(f-\rho)}}{\rho-\rho_1}\right]^2,
\end{aligned}$$

x, y, z, t désignant les coordonnées homogènes du point et λ un facteur de proportionnalité; a, b, c, d, e, f sont les paramètres des six tangentes à la conique qui, prises ensemble, constituent la courbe de passage.

» Si, pour abréger, on remplace $a-\rho$, ... par a, ..., et de même $a-\rho_1$, ... par a', ..., on aura

$$\begin{aligned}
\lambda x &= aa',\\
\lambda y &= bb',\\
\lambda z &= cc',\\
\lambda t &= \left(\frac{\sqrt{abcd'e'f'} - \sqrt{a'b'c'def}}{\rho-\rho_1}\right)^2.
\end{aligned}$$

Ce sont les formules de M. Cayley. Les équations telles que la suivante,

$$\frac{(\alpha-\rho)\sqrt{abc'd'e'f'}\mp(\alpha-\rho_1)\sqrt{a'b'cdef}}{\rho-\rho_1}=0,$$

où α est un paramètre variable, représentent les courbes de contact d'un système de quadriques et de la surface. On obtient ainsi quinze systèmes. Les quinze autres sont représentés par des équations un peu plus compliquées.

» La méthode précédente met en évidence la signification géométrique des variables ρ, ρ_1. On voit que le lieu des points pour lesquels une des coordonnées ρ, ρ_1 demeure constante est une section plane de la surface. Cette section passe par un des points singuliers et elle enveloppe le cône des tangentes en ce point. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur les surfaces pour lesquelles les coordonnées d'un point quelconque s'expriment par des fonctions abéliennes de deux paramètres.* Note de M. **E. Picard**, présentée par M. Hermite.

« On sait que Clebsch a étendu aux surfaces algébriques la notion de genre si importante dans la théorie des courbes planes (*Comptes rendus*, décembre 1868), et cette étude a fait depuis l'objet des travaux de plusieurs géomètres, parmi lesquels je dois citer M. Nöther (*Mathematische Annalen*). Je considérerai seulement ici des surfaces n'ayant d'autre singularité que des courbes doubles, et je supposerai de plus que, en tous les points de la courbe double, les deux plans tangents à la surface sont distincts. Je rappelle que le genre d'une surface d'ordre n est, d'après Clebsch, le nombre des coefficients restant arbitraires dans une surface d'ordre $(n-4)$ passant par la courbe double.

» Considérons une surface n'ayant d'autre singularité que celles qui ont été indiquées et telle que les coordonnées d'un quelconque de ses points puissent s'exprimer par des fonctions abéliennes de deux paramètres α et β. Je me propose de montrer dans cette Note que le genre d'une telle surface est au plus égal à l'unité : c'est, on le voit, une proposition toute semblable à un théorème bien connu dans la théorie des courbes planes et sur lequel je m'arrêterai tout d'abord. Soit donc

$$f(x, y)=0$$

l'équation d'une courbe telle que x et y puissent être considérés comme

fonctions doublement périodiques d'un paramètre z. Le genre de la courbe ne pourra être supérieur à l'unité. Supposons, en effet, qu'il existe deux intégrales de première espèce

$$\int \frac{Q(x, y)\, dx}{f'_y} \quad \text{et} \quad \int \frac{Q_1(x, y)\, dx}{f'_y};$$

les fonctions de z,

$$\frac{Q(x, y)\frac{dx}{dz}}{f'_y(x, y)} \quad \text{et} \quad \frac{Q_1(x, y)\frac{dx}{dz}}{f'_y(x, y)},$$

sont, comme je l'ai montré ailleurs, des fonctions uniformes et continues de z pour toute valeur de z; étant, d'autre part, doublement périodiques, elles ne peuvent être que constantes, et, par suite, le quotient $\frac{Q_1(x, y)}{Q(x, y)}$ est aussi constant : conclusion inadmissible, car il ne peut exister deux relations distinctes entre x et y.

» Nous allons suivre une marche toute semblable, quoique dans des circonstances beaucoup moins simples, pour démontrer le théorème précédemment énoncé. Au lieu d'employer les coordonnées ordinaires x, y, z pour un point de la surface, prenons les coordonnées homogènes x, y, z et t. Soit alors

$$f(x, y, z, t) = 0$$

l'équation de la surface, nous pouvons supposer que x, y, z, t sont des fonctions uniformes et continues des paramètres α, β,

$$x = P_1(\alpha, \beta), \quad y = P_2(\alpha, \beta), \quad z = P_3(\alpha, \beta), \quad t = P_4(\alpha, \beta),$$

et se reproduisant, comme les fonctions Θ, à un facteur exponentiel près par l'addition à α et β de périodes correspondantes. Il pourra arriver que pour des systèmes de valeurs (a, b) un ou plusieurs des rapports $\frac{P_i}{P_j}$ soient indéterminés, mais ces couples de valeurs (a, b) seront en nombre limité, abstraction faite, bien entendu, de multiples des périodes.

» Soit maintenant

$$Q(x, y, z, t) = 0$$

une surface d'ordre $(n-4)$ passant par la courbe double de la surface

donnée; j'envisage l'expression

$$\text{(I)} \qquad \frac{Q(x,y,z,t)\begin{vmatrix} x & y & t \\ \dfrac{\partial x}{\partial \alpha} & \dfrac{\partial y}{\partial \alpha} & \dfrac{\partial t}{\partial \alpha} \\ \dfrac{\partial x}{\partial \beta} & \dfrac{\partial y}{\partial \beta} & \dfrac{\partial t}{\partial \beta} \end{vmatrix}}{f'_z(x,y,z,t)}.$$

» C'est manifestement une fonction quadruplement périodique des variables α et β; mais cette fonction, comme l'expression analogue rencontrée plus haut pour les courbes planes, se réduit à une constante. J'indique succinctement la démonstration de ce point important; on reconnaît d'abord immédiatement que, pour tout système de valeurs (α, β) non équivalent à un système (a, b) précédemment défini, et, de plus, ne donnant pas un point de la courbe double, l'expression (I) a une valeur finie parfaitement déterminée. Soit maintenant (α, β) un couple de valeurs des paramètres donnant un point de la courbe double; deux cas seulement pourront alors se présenter : l'expression (I) aura pour ce système une valeur finie bien déterminée, ou elle sera indéterminée. Mais toute fonction abélienne de deux variables (α, β) doit nécessairement devenir infinie pour une infinité de couples non équivalents de valeurs de ces variables: or on voit que les couples (a, b) sont les seuls qui pourraient rendre l'expression (I) infinie : celle-ci se réduit par suite à une constante.

» Si la surface est d'un genre supérieur au premier, il existera un second polynôme $Q_1(x, y, z, t)$ permettant de former une seconde expression analogue à (I). Chacune d'elles étant constante, leur quotient $\frac{Q_1(x, y, z, t)}{Q(x, y, z, t)}$ sera lui-même constant ; mais cette conclusion est inadmissible, car on aurait alors une relation entre deux des coordonnées d'un point quelconque de la surface.

» Diverses conséquences peuvent, ce me semble, être tirées de l'analyse précédente; je me bornerai aujourd'hui à la remarque suivante. Mais écrivons auparavant l'expression (I) en revenant aux coordonnées ordinaires x, y, z; elle devient alors

$$\frac{Q(x,y,z)\left(\dfrac{\partial x}{\partial \alpha}\dfrac{\partial y}{\partial \beta} - \dfrac{\partial x}{\partial \beta}\dfrac{\partial y}{\partial \alpha}\right)}{f'_z(x,y,z)}.$$

Cela posé, soit donnée l'équation aux dérivées partielles

$$f\left(x, \frac{\partial x}{\partial \alpha}, \frac{\partial x}{\partial \beta}\right) = 0. \tag{1}$$

On peut se proposer de rechercher si cette équation pourra être vérifiée par une fonction abélienne de α et β. Tout d'abord le genre de la relation précédente devra être égal à 1. Soit, dans cette hypothèse, $Q(x, y, z)$ le polynôme d'ordre $(n-4)$ correspondant; la fonction x satisfera, d'après ce qui précède, à l'équation aux dérivées partielles

$$\frac{Q(x, y, z)\left(\frac{\partial x}{\partial \alpha}\frac{\partial^2 x}{\partial \beta^2} - \frac{\partial x}{\partial \beta}\frac{\partial^2 x}{\partial \alpha\,\partial \beta}\right)}{f'_z(x, y, z)} = a, \tag{2}$$

a étant une constante et y, z représentant $\frac{\partial x}{\partial \alpha}$, $\frac{\partial x}{\partial \beta}$. On est ainsi amené à considérer le système des équations simultanées (1) et (2), dont l'étude, que je poursuis actuellement, pourra présenter peut-être quelque intérêt. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur un moyen général de déterminer les relations entre les constantes contenues dans une solution particulière et celles que contiennent les coefficients rationnels de l'équation différentielle correspondante.* Note de M. G. **Dillner**.

« D'après ma Note, insérée dans les *Comptes rendus* du 2 novembre 1880, une solution particulière est généralement représentée par la forme [1]

$$y = e^{\int\left[A_1\left(\frac{C}{B}\right)^{n-1} + \ldots + A_{n-1}\frac{C}{B} + A_n\right]dx}, \tag{1}$$

où $B = (x-b_1)^{\beta_1}\ldots(x-b_\nu)^{\beta_\nu}$ est la $n^{\text{ième}}$ racine d'un produit algébrique rationnel, et où $A_1, \ldots, A_n$ sont des fonctions rationnelles et C une constante, solution à laquelle correspond une équation différentielle linéaire d'ordre n à coefficients rationnels $p_1, \ldots, p_n$,

$$y^{(n)} + p_1 y^{(n-1)} + \ldots + p_{n-1}y' + p_n y = 0; \tag{2}$$

[1] La généralité de cette formule n'est pas diminuée en posant $A = 1$ dans la formule (9) de la Note citée, puisque l'intégrale $\int A_n dx$ contient en général une partie logarithmique.

et, puisque $p_1, \ldots, p_n$ sont contenus linéairement dans les n identités rationnelles

$$(3) \qquad \left(\frac{\mathrm{C}}{\mathrm{B}}\right)^n \varphi_0 + \varphi_n = 0, \quad \varphi_1 = \ldots = \varphi_{n-1} = 0,$$

ils seront par là même déterminés sans difficulté. Maintenant, il s'agit du problème inverse, plus difficile :

» *Étant donnés les coefficients rationnels d'une équation différentielle linéaire* (2), *déterminer tant qu'il sera possible les relations entre les constantes contenues dans ces coefficients et celles que contient la solution particulière correspondante* (1).

» Je proposerai ici un moyen général d'aborder ce vaste problème.

» A cet effet, soit $\mathfrak{F}(x)$ une fonction rationnelle de x, qui doit s'annuler identiquement; en désignant par $\mathrm{P}(x)$ un polynôme entier de x et par K_r, L_r, M_r, k_r, l_r m_r des constantes, on sait que $\mathfrak{F}(x)$ peut se mettre sous la forme

$$(4) \qquad \mathfrak{F}(x) = \mathrm{P}(x) + \sum_{r=1}^{r=\varkappa} \frac{\mathrm{K}_r}{x-k_r} + \sum_{r=1}^{r=\lambda} \frac{\mathrm{L}_r}{(x-l_r)^2} + \cdots + \sum_{r=1}^{r=\mu} \frac{\mathrm{M}_r}{(x-m_r)^s} = 0,$$

les valeurs des indices $\varkappa$, λ, μ et de l'entier positif s étant quelconques. En s'appuyant sur le théorème que *les intégrales de deux différentielles identiques sont identiques à une constante près,* on aura, en multipliant l'identité (4) par la différentielle dx, le résultat d'intégration suivant, qui doit être identiquement satisfait,

$$(5) \quad \mathrm{P}_1(x) + h_1 + \sum_{r=1}^{r=\varkappa} \mathrm{K}_r \log(x-k_r) - 2\sum_{r=1}^{r=\lambda} \frac{\mathrm{L}_r}{x-l_r} - \cdots - s\sum_{r=1}^{r=\mu} \frac{\mathrm{M}_r}{(x-m_r)^{s-1}} = 0,$$

où $\mathrm{P}_1(x)$ est l'intégrale du polynôme $\mathrm{P}(x)$ et h_1 la constante d'intégration.

» Si l'on fait décrire à x un contour fermé autour du point k_r [1], le terme $\pm 2\pi\sqrt{-1}\,\mathrm{K}_r$ s'ajoute au terme logarithmique, tandis que la somme des autres termes ne change pas, ce qui exige que l'on ait en même temps la condition

$$(6) \qquad \mathrm{K}_r = 0 \quad (r = 1, 2, \ldots, \varkappa)$$

---

(1) C'est d'une manière tout analogue, c'est-à-dire en faisant décrire à x un contour fermé autour d'un zéro b_r de la part irrationnelle du produit B, que l'on a tiré, de l'identité (7) de la Note citée, les n identités (3) ci-dessus.

et l'identité

$$P_1(x) + h_1 - 2\sum_{r=1}^{r=\lambda} \frac{L_r}{x - l_r} - \ldots - s\sum_{r=1}^{r=\mu} \frac{M_r}{(x - m_r)^{s-1}} = 0.$$

» En appliquant à cette identité la même manière d'opérer, et ainsi de suite, on aura enfin les conditions

$$(7) \quad \begin{cases} L_r = 0 & (r = 1, 2, \ldots, \lambda), \\ \ldots\ldots, & \\ M_r = 0 & (r = 1, 2, \ldots, \mu) \end{cases}$$

et l'identité

$$(8) \quad P_s(x) + \left(\frac{h_1}{\lfloor s-1} x^{s-1} + \ldots + h_{s-1} x + h_s \right) = 0,$$

où $P_s(x)$ est la s^{uple} intégrale du polynôme $P(x)$ et où les quantités $h_1, \ldots, h_s$ sont des constantes d'intégration. Les coefficients des diverses puissances de x de l'identité (8) devant être nuls, il s'ensuit que les coefficients, dans les polynômes originaires $P(x)$, ainsi que les constantes $h_1, \ldots, h_s$, doivent être séparément nuls. »

PHYSIQUE. — *Sur les formes vibratoires des surfaces liquides circulaires.* Mémoire de M. C. **Decharme**. (Extrait par l'auteur.)

« Lorsqu'au centre d'un vase circulaire contenant de l'eau on produit des chocs successifs à intervalles égaux (par le moyen d'une tige vibrante, munie d'un petit appendice plongeur), on fait naître des ondes mobiles dont la rencontre en sens contraire, quand elle a lieu, détermine des nodales plus ou moins fixes, selon les conditions de l'expérience.

» J'ai cherché à déterminer la relation qui doit exister entre la vitesse vibratoire de l'excitateur et le nombre des nodales pour un diamètre donné de la surface liquide, ou, ce qui revient au même, entre les nombres de vibrations de la tige par seconde et la largeur des intervalles compris entre deux nodales consécutives.

» A cet effet, j'ai analysé le phénomène en cherchant comment sont distribuées, sur le rayon du cercle superficiel, les nodales ou ondes fixes pour des vitesses connues de la tige vibrante.

» Pour cet examen, il fallait avoir la vitesse de l'onde à la surface des liquides. Cette constante n'a pas été déterminée exactement. M. Tyndall estime qu'elle n'est pas supérieure à 1 pied anglais ($0^{m},304$) par seconde.

La moyenne des résultats de mes expériences m'a donné, pour la vitesse de l'onde simple (déterminée par la chute d'un grain de plomb au centre d'un bassin de 1^m de diamètre), $V = 0^m,34$ (vitesse 4000 fois plus petite que celle du son dans l'eau et 100 fois moindre que celle du son dans l'air).

» En supposant d'abord le rayon de la surface liquide égal à cette vitesse V, et en admettant que l'excitateur produise *m* chocs par seconde sur le liquide à des intervalles égaux, on trouve

Pour $m = 1$......	1	nodale située à	$\frac{r}{2}$,
Pour $m = 2$......	3	nodales situées à	$\frac{r}{4}$, $\frac{2r}{4}$, $\frac{3r}{4}$,
Pour $m = 3$......	5	»	$\frac{r}{6}$, $\frac{2r}{6}$, $\frac{3r}{6}$, $\frac{4r}{6}$, $\frac{5r}{6}$,
Pour $m = 4$......	7	»	$\frac{r}{8}$, $\frac{2r}{8}$, $\frac{3r}{8}$, $\frac{4r}{8}$, $\frac{5r}{8}$, $\frac{6r}{8}$, $\frac{7r}{8}$,
Pour $m = m$......	$(2m-1)$	»	$\frac{r}{2m}$, $\frac{2r}{2m}$, $\frac{3r}{2m}$, ..., $\frac{(2m-2)r}{2m}$, $\frac{(2m-1)r}{2m}$.

» Si le rayon du vase est quelconque *r*, et que l'on représente par *t* le temps que l'onde met à parcourir cette longueur, on n'aura qu'à remplacer (dans les Tableaux que renferme le Mémoire) le temps exprimé en secondes par le temp exprimé en fonction de *t* (*t* étant un nombre quelconque entier ou fractionnaire), et la question se trouvera généralisée. En représentant par

V la vitesse constante de l'onde superficielle, espace qu'elle parcourt en une seconde, soit directement, soit en subissant une ou plusieurs réflexions;
r le rayon du cercle de la surface liquide;
t le temps que l'onde met à franchir ce rayon dans tous les cas;
N le nombre correspondant des nodales;
i l'intervalle constant entre deux nodales consécutives du même système;
m le nombre de vibrations de la tige dans le temps *t*;
n le nombre de vibrations de cette tige en une seconde,

on a d'abord la relation $t = \frac{r}{V}$, constante pour toutes les expériences faites avec le même diamètre de vase; ici $r = 52^{mm},5$, et, si $V = 335^{mm}$ à 345^{mm}, *t* sera égal à $0^s,15$ environ.

» D'autre part, nos expériences ont donné $N = 2m - 1$.

» D'ailleurs, on a évidemment

$$i = \frac{r}{N} \quad \text{et} \quad n = \frac{m}{t}.$$

» De là on déduit la relation finale

$$(\alpha) \qquad n = \frac{r+i}{2ti} \quad \text{ou} \quad n = \frac{52,5i}{0,3i}.$$

» Cette formule a été appliquée à divers cas particuliers, tels que le suivant :

» L'expérience a donné, pour fa_{-2}, ..., $i = 4^{mm},3$, et pour fa_1, $i' = 1^{mm},03$.

» En mettant ces valeurs dans (α), on trouve successivement :

$$n = 44^{vib},031 \quad \text{et} \quad n' = 173^{vib},236,$$
$$n = 43^{vib},157 \quad \text{et} \quad n' = 172^{vib},629,$$

quantités qui ne diffèrent des valeurs théoriques que de $0^{vib},874$ et $0^{vib},607$.

» La concordance est donc aussi exacte qu'on peut le souhaiter dans de telles conditions expérimentales.

» Or les nombres de vibrations correspondant aux notes fa_{-2} et fa_1 (et il en est de même pour $ré_{-2}$ et $ré_1$ ou pour ut_{-2} et ut_1) sont entre eux dans le rapport de 1 à 4, tandis que les nombres qui représentent les valeurs des internodales sont, au contraire, dans le rapport de 4 à 1. Donc, en général, on a

$$\frac{i}{i'} = \frac{n'}{n},$$

c'est-à-dire que *les distances internodales sont inversement proportionnelles aux nombres de vibrations correspondants.*

» L'expérience montre que ce résultat est indépendant de la nature du liquide.

» En résumé, il y a entre les formes vibratoires des surfaces liquides circulaires et les pellicules savonneuses de même diamètre les plus grandes analogies : mêmes modes d'excitation et d'observation; mêmes systèmes de nodales, mais ici avec des difficultés plus grandes d'appréciation; les lois des formes vibratoires sont les mêmes dans les deux cas et se résument en celle qui vient d'être énoncée; enfin il est facile de produire ici, comme sur les pellicules, des nodales harmoniques simultanées. »

OPTIQUE. — *Sur l'emploi de prismes à liquide dans le spectroscope à vision directe.* Note de M. Ch.-V. Zenger.

« Les spectroscopes à vision directe produisent, par le grand nombre des prismes qui les forment, des pertes de lumière dues à l'absorption et aux réflexions sur les faces.

» La grande transparence m'a fait penser à l'emploi de prismes à liquide au lieu du flint très lourd et absorbant et du crown. J'emploie un prisme liquide de la forme ordinaire, et je colle sur le plan antérieur un prisme de quartz du même angle réfringent et disposé en sens opposé du prisme liquide. Ce prisme peut remplacer la plaque plan-parallèle de la face antérieure du prisme à liquide, tandis que la face postérieure porte, comme d'ordinaire, une plaque plan-parallèle.

» Les rayons tombent normalement sur la surface du prisme de quartz ou de crown très limpide, ou de flint très léger, qui y est accolé. Ils tombent alors sur l'autre face du prisme sous l'angle réfringent du prisme qui se trouve en contact avec le liquide, dont l'indice de réfraction moyen (D) est pris le même que celui du quartz ou du verre.

» C'est ainsi que la perte de lumière par réflexion à la surface antérieure, et de même à la surface postérieure, est réduite au minimum; il n'y reste que la perte inévitable due à l'absorption par le milieu réfringent.

» Le rayon (D) n'est pas dévié quand il entre dans le liquide; mais les rayons rouges et violets montrent, suivant les angles réfringents du prisme et suivant leur dispersion totale (H — A), des déviations à droite et à gauche du rayon moyen, qui peuvent atteindre 28° entre les rayons (A) et (H). Le tout forme un parallélépipède, et le rayon incident moyen (D) fait un angle droit avec la face antérieure du parallélépipède et le quitte dans la même direction.

» Les spectres ainsi obtenus sont tres intenses et les raies sont bien définies, car la position opposée des prismes réduit au minimum l'effet nuisible des imperfections de leurs faces planes.

» Un seul parallélépipède dédouble la raie D à l'œil nu, et à l'aide d'une petite lunette de Galilée, grossissant 5 fois, on distingue la différence de largeur de D_1 et D_2, et l'on voit facilement les raies extrêmes du rouge et les raies ultra-violettes, bien qu'il n'y ait que deux prismes de 60°. Un prisme double de 60°, formant un parallélépipède dispersif, montre quatre raies dans le spectre du lithium.

» Voici le Tableau des indices de réfraction du quartz et du mélange d'anéthol et de benzine que j'emploie :

	Quartz.		Mélange.
A	1,5390	A'	1,5290
D	1,5442	D'	1,5439
H	1,5582	H'	1,5912

» La dispersion absolue du mélange est 3,7 fois celle du quartz ; l'indice de réfraction de la raie (A) est plus petit pour le mélange que pour le quartz, tandis que les indices de réfraction pour la raie (H) diffèrent beaucoup en sens contraire. »

OPTIQUE. — *Photographie des couleurs, par teinture de couches d'albumine coagulée.* Note de MM. **Ch. Cros** et **J. Carpentier**, présentée par M. Desains.

« Nous avons l'honneur de présenter à l'Académie deux épreuves photographiques d'une aquarelle, en y joignant l'original, afin qu'il soit facile de constater la reproduction exacte des détails et des couleurs, malgré l'excès du sel de chrome, qui verdit un peu le fond des épreuves.

» Ces images sont obtenues au moyen de trois clichés d'après le même objet : clichés faits respectivement à travers un écran liquide orangé, un écran vert, un écran violet. Les opacités et les transparences, variant d'un cliché à l'autre, dans les parties homologues de l'image, servent à distribuer les quantités relatives de pigment rouge, jaune, bleu, composant les teintes variées du modèle.

» Les épreuves sont constituées, sur la glace support, par trois couches de collodion albuminé. On prépare ces couches en versant d'abord sur la glace du collodion contenant 2 ou 3 parties pour 100 de bromure de cadmium. On immerge ensuite la glace dans un bain d'albumine, fait de dix ou douze blancs d'œufs pour 1^{lit} d'eau.

» L'albumine se coagule dans la trame du collodion par l'action de l'alcool et du bromure de cadmium. On a ainsi constitué une couche très régulière d'une trame assimilable à celle du *coton animalisé* des teinturiers. Cette couche est imbibée de bichromate d'ammoniaque, puis séchée à l'étuve. Alors on applique sur la plaque ainsi sensibilisée un *positif* par transparence, et l'on expose pendant quelques minutes à la lumière diffuse. La plaque est lavée ensuite et plongée dans un bain colorant.

» Sous l'action de la lumière, le bichromate a fait subir à l'albumine, déjà coagulée, une seconde contraction, telle qu'elle ne se laisse plus imbiber ni teindre par les pigments appropriés. Mais, dans les parties protégées par les opacités du positif, la matière colorante pénètre et se fixe.

» Il est donc facile d'obtenir par ce moyen des images photographiques en toute espèce de couleurs. Ces images, produites sur glace, sont invariables dans leurs dimensions. Il suffit donc, pour nos tirages colorés, de répéter trois fois les opérations sur une même glace, en employant : 1° pour l'image obtenue à travers l'écran vert, un bain colorant rouge; 2° pour l'image de l'écran orangé, un bain de bleu; 3° enfin pour l'image de l'écran violet, un bain de jaune.

» Les mêmes écrans, les mêmes pigments servent à reproduire tous les sujets polychromes proposés. Nous sommes arrivés à établir, une fois pour toutes, les compositions des liquides tamiseurs et celles des bains colorants. Nous éclairons, pour cela, par une lumière électrique constante, un modèle trichrome invariable composé avec trois flacons remplis, l'un d'une solution saturée de chlorure de cobalt, le deuxième d'une solution saturée de chromate de potassium, le troisième d'une solution saturée de sulfate de cuivre.

» La lumière électrique nous donne encore deux éléments de précision. D'abord, dans l'obtention des clichés, les écrans sont placés *devant les lampes*, en sorte que l'objet, éclairé d'une lumière monochrome, est photographié avec un appareil ordinaire, sans l'interposition d'un milieu coloré qui arrête et diffuse un peu de lumière. Ensuite, lors des tirages, les temps de pose sont établis avec rigueur et inscrits sur chaque positif. Les tirages se font ainsi égaux par tous les temps et dans un local quelconque. »

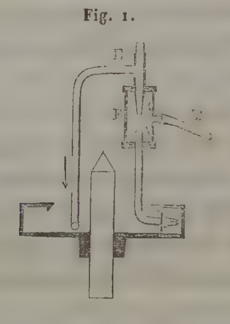
M. Ed. Becquerel fait observer, à l'occasion de la Communication de MM. Cros et Carpentier, qu'il ne s'agit pas, comme son titre semblerait l'indiquer, de la reproduction photographique immédiate des images avec les couleurs naturelles des corps, mais bien d'un tirage polychrome par voie d'impression photographique, dans lequel les teintes des images peuvent varier à volonté avec les nuances des matières colorantes employées et ne sont pas liées d'une manière nécessaire avec les couleurs des rayons actifs.

HYDRAULIQUE. — *Appareils pneumatiques : pnéole, spirelle.*
Note de M. F. DE ROMILLY.

« Les deux appareils pneumatiques que je soumets à l'Académie sont des appareils hydrauliques; ils ont pour trait commun l'entraînement de l'air par un courant d'eau, mais ils diffèrent absolument par leur mode d'action et leur forme.

» 1. *Pnéole.* — Le principe de cet appareil est celui-ci : Si l'on fait tomber un jet liquide sur une surface en repos du même liquide, l'air est entraîné dans sa profondeur, en bulles plus ou moins nombreuses; ces bulles remontent vers la surface. Mais, si le niveau liquide pouvait être placé au-dessus du jet, une fois produites, les bulles venant du bas ne pourraient plus retourner vers leur niveau d'origine. C'est là le principe; voici comment il est réalisé (*fig.* 1). Par un moyen quelconque un jet

Fig. 1.



liquide est lancé, et, pour la facilité de l'explication, je suppose que ce soit par la turbine dont j'ai donné la description à la séance de l'Académie du 13 juin. Il est lancé de bas en haut par un orifice circulaire A. Au-dessus, à quelque distance, concentriquement et normalement à ce jet, se trouve un orifice plus large B, dans lequel ce jet s'engage. Cet orifice est l'origine d'un cône divergeant peu à peu et terminé par un tube de peu de hauteur. Le cône se remplit d'abord par le liquide lancé et forme au-dessus du jet une masse liquide que la force du jet empêche de tomber. Le jet y pénètre, y entraîne l'air ou le gaz qui l'entoure en bulles nombreuses qui ne peuvent plus redescendre. Elles s'échappent par le haut, soit dans l'atmosphère, soit dans un récipient, si l'on veut les recueillir. Un tube E part latéralement du tube supérieur et ramène le liquide élevé à la turbine, qui le fera jaillir

de nouveau par une circulation incessante. A cause de la rapidité du courant, le tube supérieur peut lui-même se recourber et ramener ensemble liquide et bulles dans la turbine, où la séparation s'opérera. Le jet et les deux orifices sont contenus dans une petite chambre close H, communiquant par un tube avec le récipient à vider.

» Cet appareil ne saurait se confondre avec la trompe. Les deux appareils diffèrent par le principe même de leur fonctionnement. Dans la trompe les deux orifices sont presque de même diamètre et l'eau s'applique sur la paroi du tube récepteur, formé d'un cône très allongé, et c'est son adhérence qui détermine l'appel d'air. Si l'on retournait le nouvel appareil, l'orifice supérieur ne pourrait absolument pas servir comme trompe, car le jet y passerait librement, le diamètre étant trop grand pour que l'adhérence avec la paroi puisse se produire. L'appareil nouveau agit par entraînement et barbotage dans une masse liquide. On peut du reste, en retournant la trompe, produire le même effet; mais on conserve dans ce cas inutilement sa petite différence de diamètre. Ce serait alors le maintien d'une masse d'eau au-dessus du jet, qui constituerait une différence palpable entre les deux appareils.

» Voici les avantages du nouvel appareil :

» 1° L'appareil, une fois en marche, n'est pas troublé par la mise en communication subite avec l'air ambiant ou un grand récipient à vider, ce qui amène, avec la trompe, une rupture d'adhérence ou désamorçage.

» 2° Un autre avantage, celui-là capital, c'est de pouvoir faire le vide avec le mercure, expérience tentée sans succès avec la trompe. Le vide par l'eau est limité par la tension de vapeur d'eau. Avec le mercure, le vide est celui du baromètre. L'expérience en a été faite devant la Société de Physique (6 mai 1881). J'ajoute qu'il suffit, pour fonctionner, d'une quantité très petite d'eau ou de mercure. On peut encore se servir de la *pnéole* comme soufflerie et pour transvaser les gaz.

» 2. *Spirelle.* — La spirelle est entièrement plongée dans le liquide, eau ou mercure, circulant dans la turbine (ou dans un courant quelconque). Elle consiste simplement en une fente pratiquée sur un tube bouché du côté où il pénètre dans la turbine. Cette fente doit remplir certaines conditions. Elle doit être dirigée dans le sens du rayon ou parallèle à une génératrice du cylindre. Le bord de la fente sur lequel le liquide passe d'abord doit être relativement plus élevé que l'autre de quelques dixièmes de millimètre, de manière à former une petite cataracte.

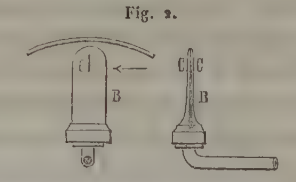
» Quant au plan des deux plages qui limitent la fente, le liquide allant

vers la fente doit trouver une plage droite ou légèrement montante, et, après la fente, une plage descendante.

» L'autre bout du tube est relié au récipient à vider.

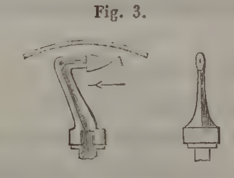
» La *spirelle* peut prendre des formes très variées. En voici deux exemples : 1° Le tube (*fig.* 2) prend à son extrémité l'aspect d'une lame

Fig. 2.



B à double tranchant coupant le courant. La fente C est rectiligne et règne dans la partie C immergée des deux côtés, au milieu du plat de cette sorte d'épée. 2° Une autre forme consiste en un appareil pisciforme, semblable à celui qui sert à monter l'eau, seulement un cône est fixé devant l'ori-

Fig. 3.



fice, le recouvrant en le dépassant un peu par sa base, formant ainsi une fente circulaire, tandis que son sommet se présente au courant. On peut donner à cette *spirelle* la forme d'un ellipsoïde très aplati dans le sens de moindre résistance (*fig.* 3). »

CHIMIE. — *Sur le silicium*. Note de MM. **P. Schutzenberger** et **A. Colson**.

« Du silicium cristallisé, chauffé au rouge presque blanc dans une atmosphère d'acide carbonique, absorbe ce gaz rapidement. L'expérience a été faite dans un tube en porcelaine. Si l'on continue à renouveler l'acide carbonique tant qu'il y a absorption, on trouve le silicium converti en une masse blanche légèrement verdâtre, contenant encore quelques parcelles de silicium. On enlève facilement ce dernier par une digestion du produit pulvérisé avec une solution bouillante et moyennement concentrée de potasse caustique. Le résidu est partiellement attaquable par l'acide fluorhydrique qui dissout de la silice; une fraction notable résiste à cet

agent et présente, après lavage et dessiccation, l'aspect d'une poudre verdâtre, inattaquable par les lessives alcalines bouillantes et les acides, y compris l'acide fluorhydrique.

» Chauffé au rouge dans un courant d'oxygène, le corps ainsi isolé ne se modifie pas sensiblement et ne fournit en acide carbonique que 2 à 3 centièmes de carbone. Chauffé au rouge naissant avec de la litharge ou un mélange de chromate de plomb et de litharge, il provoque un vif phénomène d'incandescence, en même temps qu'il se dégage des quantités notables d'acide carbonique. Cette dernière expérience montre que le corps est carburé, bien que par combustion directe il ne fournisse que des traces d'acide carbonique.

» Le dosage du carbone a été effectué comme pour une analyse organique, en remplaçant l'oxyde de cuivre par un mélange de 2 parties de chromate de plomb et de 1 partie de litharge, le tout préalablement fondu ensemble. Sur une autre portion, le silicium a été transformé en silice, que l'on a dosée, par fusion au rouge sombre avec de la potasse pure.

» Les nombres trouvés conduisent exactement à la formule $(SiCO)^x$ et la réaction génératrice est la suivante :

$$Si^3 + 2\,CO^2 = SiO^2 + 2\,SiCO.$$

» Le même corps ou un corps analogue se forme, mais beaucoup plus lentement et à une température plus élevée, par l'union directe du silicium à l'oxyde de carbone.

» Ce résultat inattendu d'un corps contenant 21,4 pour 100 de carbone que l'oxygène n'attaque pas sensiblement au rouge conduisait naturellement à l'idée que le produit obtenu dans l'expérience de Woehler, en chauffant au blanc du silicium cristallisé dans un creuset entouré d'une brasque de charbon, produit envisagé jusqu'ici comme de l'azoture, pourrait également contenir du carbone dissimulé. En effet, la masse, privée entièrement du silicium inattaqué par lavage prolongé avec une solution bouillante de potasse, traitée ensuite par l'acide fluorhydrique qui dissout de la silice et un azoture blanc de silicium (¹), laisse un résidu pulvérulent, vert bleuâtre, inattaquable par les lessives alcalines caustiques chaudes et concentrées et par les acides, y compris l'acide fluorhydrique. Chauffé au rouge pendant une heure dans un courant d'oxygène, il ne se modifie

(¹) Le liquide, décanté et rendu alcalin par un excès de potasse, dégage beaucoup d'ammoniaque.

pas sensiblement et ne donne, comme le précédent corps, que quelques centièmes de carbone sous forme d'acide carbonique. Il en est de même avec l'oxyde de cuivre, tandis que la litharge, l'oxyde puce de plomb, le chromate de plomb additionné de litharge, le brûlent avec une vive incandescence et en développant un gaz contenant des vapeurs nitreuses et troublant abondamment l'eau de baryte.

» On a dosé dans ce corps : le carbone et l'hydrogène par la méthode d'analyse élémentaire, en remplaçant l'oxyde de cuivre par le mélange de chromate de plomb et de litharge; l'azote directement par la méthode des volumes de M. Dumas, en employant le même mélange; le silicium en fondant le produit au rouge naissant avec de la potasse pure qui le dissout en dégageant de l'ammoniaque. Les nombres trouvés, l'hydrogène étant égal à zéro, conduisent à la formule $Si^2 C^2 Az$.

» Les deux composés similaires $Si^2 C^2 O^2$ et $Si^2 C^2 Az$ permettent d'admettre l'existence d'un radical *carbosilicium* $Si^2 C^2$, tétratomique, donnant comme le carbone un bioxyde et un azoture comparables à CO^2 et à $C Az$.

» L'azotocarbure prend naissance toutes les fois que l'on chauffe au blanc du silicium cristallisé en contact avec du carbone ou un corps carburé dans une atmosphère d'azote, ou du silicium dans un courant de cyanogène. Il suffit, par exemple, de chauffer au rouge blanc, dans un tube en porcelaine et dans un courant d'azote, du silicium placé dans une nacelle en charbon de cornue, pour provoquer la formation de l'azotocarbure.

» Le silicium cristallisé, chauffé au rouge blanc sur une nacelle en porcelaine, dans un tube en porcelaine doublement vernissé et dans un courant d'azote pur, absorbe ce gaz et se convertit en une matière blanche. Celle-ci, débarrassée de l'excès de silicium par la lessive caustique, se dissout en partie dans l'acide fluorhydrique; la solution contient l'ammoniaque; le résidu insoluble, brûlé avec le mélange de chromate de plomb et de litharge, fournit de l'azote dont le volume, comparé au poids de la silice donné par fusion avec la potasse, conduit à la formule $Si^2 Az^3$.

» En chauffant le produit de l'action de l'ammoniaque sèche sur le chlorure de silicium, au rouge naissant, dans un courant d'hydrogène, l'un de nous a obtenu une poudre blanche contenant 24 pour 100 de chlore et renfermant les éléments dans le rapport $Si^5 Az^6 Cl^2$. Cette poudre, chauffée au rouge dans un courant d'ammoniaque, perd la totalité de son chlore sous forme d'acide chlorhydrique, et laisse un résidu dont la composition répond assez exactement à la formule $Si^2 Az^3$; il contient des quan-

tités sensibles d'hydrogène, et, comme il se dissout rapidement dans les solutions alcalines caustiques en dégageant son azote à l'état d'ammoniaque, ainsi que dans l'acide fluorhydrique, on ne peut l'assimiler à l'azoture Si^2Az^3 obtenu directement et à haute température. D'après son mode de formation, il doit être représenté par Si^2Az^3H, l'azoture direct étant $2(Si^2Az^3)$. On aurait :

$$5SiCl^4 + 24AzH^3 = 18(ClHAzH^3) + Si^5Cl^2Az^6,$$
$$2(Si^5Cl^2Az^6) + 7AzH^3 = 4(AzH^4Cl) + 5Si^2Az^3H.$$

Il existerait donc un radical Si^2Az^2 monoatomique dont le dérivé du chlorure de silicium serait l'hydrure. Le composé $Si^5Az^6Cl^2$ peut être envisagé comme constitué de la façon suivante :

$$SiCl^2 \begin{cases} Si^2Az^3 \\ Si^2Az^3 \end{cases}. \text{ »}$$

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur un éther cyanique du bornéol.* Note de M. A. **Haller**, présentée par M. Wurtz.

« Cet éther a été extrait pour la première fois des résidus de la préparation du camphre cyané ([1]). Pour le produire, on fait passer jusqu'à refus un courant de cyanogène bien sec dans une solution d'un mélange de camphre sodé et de bornéol sodé, préparé d'après les indications de M. Baubigny. Le liquide saturé est lavé à l'eau pour enlever le cyanure de sodium, et après décantation on épuise la solution par de la soude caustique pour extraire le camphre cyané. Le carbure retient en dissolution le camphre non attaqué ainsi que le composé cherché.

» Pour isoler ce dernier, on chasse par distillation le toluène, ainsi que la majeure partie du camphre, et le résidu visqueux qui reste est épuisé par l'eau bouillante. Par refroidissement, la solution aqueuse laisse déposer des aiguilles soyeuses qu'on recueille sur un filtre et qu'on fait cristalliser dans l'alcool. Ainsi que l'a montré M. Baubigny, dans l'action du sodium sur le camphre, il se forme un mélange de camphre sodé et de bornéol sodé. Si l'on traite ce mélange par du cyanogène, il peut donc se former un mélange de camphre cyané et de bornéol cyané, en vertu de l'équation suivante :

$$C^{10}H^{15}NaO + C^2Az^2 = CAzNa + C^{10}H^{15}CAzO,$$
$$C^{10}H^{17}NaO + C^2Az^2 = CAzNa + C^{10}H^{17}CAzO.$$

([1]) *Comptes rendus*, t. LXXXVII, p. 843.

Pour démontrer que ce composé est bien un dérivé du bornéol, on l'a préparé en partant de ce dernier.

» A cet effet, on a fait agir sur une solution de bornéol dans du toluène le dixième de son poids de sodium, et, la dissolution opérée, on l'a traitée par un courant de cyanogène. On a lavé à l'eau, décanté et chassé par distillation le carbure ainsi que la majeure partie du bornéol en excès. Dans cette dernière opération, il faut éviter de dépasser la température de 140° à 150°. Le résidu est traité comme ci-dessus par l'eau bouillante. Les produits obtenus dans les deux cas ont même composition, la même forme cristalline, les mêmes propriétés chimiques et ne diffèrent que par leur pouvoir rotatoire.

» *Analyse.* — Les nombres qui figurent en I et II ont été obtenus avec un produit tiré des résidus de camphre cyané. Ceux de la troisième colonne correspondent à un échantillon préparé avec du bornéol

	I.	II.	III.	Calculé $C^{11}H^{19}AzO^2$.
C.	66,68	67,49	66,66	67,00
H.	10,00	10,28	9,94	9,64
Az.	7,32	7,05	»	7,10

La formule $C^{11}H^{19}AzO^2$ est celle d'un éther cyanique du bornéol plus 1^{mol} d'eau, ou celle d'une combinaison de bornéol et d'acide cyanique. Les cristaux qui se déposent de la solution alcoolique sont blancs, durs et appartiennent au système clinorhombique. Les mesures effectuées avec le concours de mon ami M. Wohlgemuth ont donné les résultats suivants [1] :

	Observé.	Calculé.
* *mm*	82°.18′	»
*mg*¹	»	138°.51
*pg*¹	90. 0	»
* *po*	147. 4	»
pm	93. 7	»
mo	114.32	»
* *pe*	142.25	»
*eg*¹	»	127.35
ce	»	75.10
mc	119.41	»
*em*¹	114.31	»

(1) Les angles marqués d'un astérisque ont servi de base pour les calculs.

Les dimensions du prisme ont été déterminées avec la facette o. Elles sont $b:h::1000:517,968$.

Demi-diagonale horizontale.........	656,754
Demi-diagonale oblique	754,105
Angles plans des bases	82°6′20″
Angles plans des faces latérales	93°34′20″
Inclinaison du prisme...............	4°44′22″

Les formes observées sont pm, $pmo^1\frac{e^1}{2}$, $pmg^1o^1\frac{e^1}{2}$.

» Deux sortes d'hémiédrie ont été remarquées dans ces cristaux. Ainsi la facette e n'a jamais été observée sur les deux angles de gauche. De plus, il y a des cas où il se présente une hémiédrie quant à la modification g^1. En général, cette facette se trouve à gauche seulement, et dans quelques cas très rares on l'aperçoit à droite ; elle paraît alors faire défaut à gauche, de sorte qu'on peut encore ajouter aux formes observées ci-dessus les hémièdres $pm\frac{g^1}{2}o^1\frac{e^1}{2}$. Le cyanate de bornéol est insoluble dans l'eau froide, un peu soluble dans l'eau bouillante, très soluble dans l'éther, l'alcool, la benzine, le chloroforme. Il fond vers 115° et se sublime déjà en partie à la température du bain-marie. Ses solutions alcooliques dévient la lumière polarisée à droite, mais son pouvoir rotatoire est variable avec la préparation. Ainsi deux échantillons retirés des résidus de camphre cyané ont donné les nombres suivants :

$$[\alpha]_D = 24°42', \quad [\alpha]_D = 22°10',$$

tandis que deux autres échantillons, provenant l'un d'un bornéol $[\alpha]_D = 13°13'$ et l'autre d'un camphol à pouvoir rotatoire $[\alpha]_D = 9°4'$, ont accusé au polarimètre un pouvoir $[\alpha]_D = 32°55'$ et $[\alpha]_D = 33°39'$.

» Ces faits n'ont rien qui doivent surprendre, depuis que l'on sait, d'après les travaux de M. de Montgolfier, que le bornéol obtenu d'après la méthode de M. Baubigny est un mélange de bornéol droit et de bornéol gauche instable. Il est probable que le produit retiré des résidus de camphre cyané est un mélange de cyanate droit et de cyanate gauche instable.

» *Propriétés chimiques.* — Fondu avec de la potasse, le cyanate de bornéol se décompose en donnant du camphol, du carbonate de potasse et de l'ammoniaque. Sa solution dans l'alcool absolu, chauffée avec la quantité théorique de potasse caustique, laisse déposer par refroidissement du cyanate de potasse qu'on a caractérisé, d'une part, en le transformant en cyanure de potassium, et d'autre part en le faisant passer à l'état d'urée au

moyen du sulfate d'ammoniaque. La solution alcoolique retient en dissolution du bornéol.

» Chauffé dans un courant d'acide chlorhydrique sec, il se décompose en chlorhydrate d'ammoniaque et en un composé chloré à odeur de térébenthine, et qui est sans doute de l'éther chlorhydrique $C^{10}H^{17}Cl$. Chauffé à une température de 200°-210°, il se scinde en bornéol et acide cyanurique. La nature de cet acide a été déterminée par le précipité violet pourpre qu'il donne avec le sulfate de cuivre ammoniacal. De l'ensemble de ces caractères on peut conclure que le produit étudié est un éther cyanique du bornéol ou une combinaison du bornéol avec l'acide cyanique.

» Les conditions de formation de ce composé permettent d'entrevoir un nouveau mode de production des éthers cyaniques. Je me propose, en effet, de faire agir le cyanogène sur les alcoolates et les phénates alcalins, dans le but de préparer cette classe d'éthers.

» D'autre part, les propriétés physiques de ce dérivé du camphol droit me font espérer pouvoir produire, dès que je posséderai du bornéol gauche de garance, du camphol cyané gauche à facettes hémiédriques, et un racémique. Je confirmerai par là, une fois de plus, les idées émises par M. Pasteur dans ses remarquables recherches sur les acides tartriques.

» Enfin, ce caractère cristallographique me permettra aussi, je l'espère, d'élucider la nature des camphres de romarin, de lavande, du bornéol de succin, qui sans aucun doute sont des mélanges de gauche et de droit, ou de droit et d'inactif. »

CHIMIE AGRICOLE. — *Sur le rôle de l'acide phosphorique dans les sols volcaniques*. Note de M. L. **Ricciardi**.

« Dans une Note présentée à l'Académie dans sa séance du 6 juin dernier, M. P. de Gasparin me fait l'honneur de s'occuper d'un travail récent que j'ai publié sur le rôle de l'acide phosphorique dans les sols volcaniques. Il résulte de cette analyse que M. de Gasparin n'a connu mon Mémoire que par des comptes rendus incomplets ou inexacts et qu'il n'a pas eu l'original sous les yeux. Je n'attribuais pas à mes recherches une importance telle qu'elles dussent être communiquées à un savant aussi éminent que M. de Gasparin; cette omission est aujourd'hui réparée, et j'espère qu'après avoir pris connaissance de mon Mémoire il voudra bien revenir sur l'idée qu'il s'en était faite et qui a dicté sa relation à l'Académie.

» M. de Gasparin m'attribue tout d'abord un mérite que je n'ai pas, celui d'avoir découvert dans les laves de l'Etna un nouveau minéral, l' « anitrite phosphorique », tandis que dans mon Mémoire je me range à l'opinion de Waltershausen, qui ne trouve dans ces laves que cinq minéraux proprement dits : le labradorite, l'augite, la magnétite, l'olivine et l'apatite. Peut-être M. de Gasparin aura-t-il voulu parler de l'anhydride phosphorique (Ph^2O^5), nom sous lequel Berzélius désigne l'acide phosphorique anhydre des chimistes français. Je n'ai donc pu attribuer à ce prétendu minéral « la fertilité extraordinaire et la mise en production rapide » des terrains éruptifs de l'Etna ».

» L'éminent rapporteur rappelle ensuite à l'Académie que la richesse en acide phosphorique des terrains volcaniques anciens et modernes est un fait acquis depuis longtemps à la Science, et je ne l'ignorais pas moi-même. Cependant aucun des chimistes qui ont analysé les laves de l'Etna n'en fait mention : Kennedy, Lowe, Roth, Fouqué et tous les autres cités dans l'Ouvrage de Waltershausen, publié à Leipzig en 1880, sont muets à cet égard. Si je ne me trompe, Fawnes, en 1844, fut le premier à étudier, au point de vue de la composition chimique, les roches d'origine ignée et à constater la présence de l'acide phosphorique dans un grand nombre d'échantillons qu'il soumit à l'analyse. Après lui, Sainte-Claire Deville en trouva quelques traces dans les laves de 1853, et Élie de Beaumont, en 1855, signalait la présence de cet acide dans les laves du Vésuve et de l'Etna, attribuant au phosphate de chaux et aux alcalis l'extrême fertilité des terrains qui en dérivent. En le dosant, j'ai démontré qu'il entre pour 3 pour 100 en moyenne dans la composition de ces laves, et j'ajoute qu'on doit à cette quantité relativement considérable d'acide phosphorique la transformation de vastes déserts en des champs fertiles gagnés par l'agriculture. M. de Gasparin n'est pas de cet avis : il prétend qu'un excès d'acide phosphorique n'ajoute rien à la productibilité d'un terrain, laquelle dépend surtout, selon lui, de la concomitance des formations boueuses et du climat. Cependant il existe sur l'Etna des endroits où l'on ne trouverait pas un atome d'argile ou de terre végétale et où l'olivier et le figuier d'Inde se développent parfaitement dans les interstices de la roche nue.

» Quand on étudie de près les terrains volcaniques, on voit que les premières traces de végétation qui apparaissent sur les laves les plus récentes sont fournies par des cryptogames, dont les rhizomes commencent le travail de désagrégation de ces roches; or les lichens qui recouvrent certains terrains de l'Etna ne suffiraient pas à leur procurer la quantité de matières

organiques nécessaire à la culture de plantes variées, et si, comme je viens de le dire, l'olivier prospère sur les roches les plus dénudées, où puise-t-il sa vitalité, si ce n'est dans l'acide phosphorique et les alcalis qu'elles lui fournissent en abondance?

» Pour démontrer la richesse de ces plantes en acide phosphorique, je ne citerai qu'un exemple résultant d'analyses que j'ai faites d'un citronnier cultivé sur la lave préhistorique *Larmisi* de la station de Catane :

	Anhydride phosphorique en centièmes.
Tronc	14,78
Feuilles	4,59
Péricarpe	6,04
Mésocarpe	14,88
Suc	9,42
Graines	28,08

» N'est-il pas évident que ces plantes ont tiré leur acide phosphorique du terrain provenant de la désagrégation des roches volcaniques? M. de Gasparin conteste le fait dans sa savante publication intitulée *Cours d'Agriculture* (t. I, p. 224 et suiv.), et c'est à la potasse et à la soude qu'il attribue la fertilité des terrains volcaniques. Quant au petit Traité publié en 1872, j'avoue qu'il n'est pas venu jusqu'à moi.

» En terminant, et tout en m'inclinant devant la compétence de M. de Gasparin en matière de Chimie agricole, je me permettrai de ne point partager entièrement son opinion relativement au rôle de l'acide phosphorique dans les phénomènes de la végétation.

» Du reste, l'extrême importance de cet agent avait été constatée avant moi par de Saussure, Boussingault, Liebig, le duc de Richmond et beaucoup d'autres. »

CHIMIE AGRICOLE. — *Sur le sol volcanique de Catane.* Note de M. V. **Tedeschi di Ercole.** (Extrait.)

« Quelque temps après la publication de la Brochure de M. Ricciardi, j'en ai annoncé l'apparition par une correspondance au *Journal des Débats*. En cette occasion, je me suis borné à dire que M. Ricciardi est le premier naturaliste qui ait signalé la présence *en fortes doses* de l'anhydride phosphorique dans les laves de l'Etna, et qu'il attribue *surtout* aux fortes

proportions de cette substance la fertilité très grande des terrains qui proviennent de la désagrégation desdites laves.

» Il est probable que M. de Gasparin a pris ma correspondance pour un résumé complet de l'Ouvrage de M. Ricciardi.

» M. Ricciardi n'a pas négligé, comme l'a écrit M. de Gasparin, le rôle de la potasse. En effet, après avoir tenu un compte rigoureux des différentes proportions d'oxyde de potassium qu'il a trouvées dans les laves, le professeur Ricciardi ajoute (p. 27) : *Personne ne peut douter de l'importance de la potasse dans l'agriculture après les brillants résultats obtenus par Knop, Noble*, etc. Et, quelques lignes plus bas, il ajoute : *Ce sont donc l'anhydride phosphorique, les sels ferriques et la potasse qui donnent aux terrains des environs de Catane un degré de productivité si considérable* (p. 28). »

PHYSIOLOGIE. — *Des phénomènes unilatéraux, inhibitoires et dynamogéniques dus à une irritation des nerfs cutanés par le chloroforme.* Note de M. **Brown-Séquard.**

« J'ai trouvé, depuis plus d'un an, que le chloroforme, le chloral anhydre et d'autres substances toxiques, placés sur la peau ou injectés sous elle, peuvent produire, par l'irritation des nerfs cutanés ou de leurs troncs, des phénomènes généraux ou locaux caractérisés soit par la perte ou la diminution d'une activité ou d'une propriété, soit par une augmentation notable de ces puissances. Des expériences extrêmement nombreuses et variées sur des chiens, des chats, des cobayes, des lapins et sur deux singes m'ont montré que c'est en grande partie par suite d'une influence exercée sur les nerfs cutanés et leurs troncs que se produisent les phénomènes inhibitoires et dynamogéniques que j'ai étudiés. Le passage de ces substances dans le sang leur permet sans doute d'agir aussi sur d'autres parties de l'organisme que celles où elles sont appliquées ou injectées. Les preuves abondent qui font voir que l'irritation périphérique de quelques nerfs joue un très grand rôle dans la production des effets dont je me suis principalement occupé, et que l'action de ces substances après leur absorption ne fait souvent que rendre cette production plus facile.

» Parmi les preuves que je puis donner à cet égard, je me bornerai pour aujourd'hui à montrer que le chloroforme, mieux peut-être que les autres substances dont j'ai recherché le mode d'action, est capable, lors-

qu'on l'applique sur la peau, de produire des phénomènes unilatéraux qui ne peuvent pas dépendre de la présence de cet agent toxique dans le sang et qui s'expliquent au contraire parfaitement en admettant que ces substances produisent une irritation des nerfs cutanés.

» Avant de mentionner ces phénomènes, il importe de dire que les animaux qui ont été soumis à l'influence de ce liquide sur la peau ne pouvaient alors en inhaler les vapeurs. Ils recevaient de l'air leur arrivant d'une chambre très éloignée de celle où l'expérience se faisait. Cet air était poussé vers eux avec force et dans un large tube où plongeaient leurs têtes. Le chloroforme, absorbé par les vaisseaux de leur peau, était exhalé par leurs poumons et chassé du tube par lequel ils recevaient de l'air, grâce à l'impulsion donnée à celui-ci par un appareil d'insufflation. Dans un grand nombre de mes expériences j'ai appliqué le chloroforme goutte à goutte, mais en quantité considérable, sur une portion très étendue de l'épaule et du cou, du thorax ou de l'abdomen, ou enfin de la partie lombo-sacrée, sur l'un des côtés du corps. Des différences considérables ont été observées dans les effets produits, suivant que le chloroforme était appliqué sur l'une ou sur l'autre de ces parties. Dans quelques cas j'ai vu se produire les effets généraux ou unilatéraux qui résultent surtout ou entièrement de l'irritation des nerfs cutanés, bien que le chloroforme n'eût été appliqué que sur une portion peu considérable de la peau, à l'aide d'une large éprouvette pleine de ce liquide et pressée fortement contre le thorax ou l'abdomen d'un côté, de façon à maintenir le liquide au contact de la peau jusqu'à l'apparition des effets généraux.

» Voici maintenant les effets unilatéraux que j'ai observés jusqu'ici. Leur variété de siège et de nature est tout à fait en harmonie avec ce que l'on sait des effets de l'irritation des nerfs périphériques chez l'homme et chez les animaux, soit à la peau, soit dans l'intestin.

» 1° Presque toujours on constate, au moment de l'application du chloroforme, une contraction réflexe du muscle peaucier, au voisinage de cette application.

» 2° Des mouvements involontaires ou de la contracture se montrent dans presque tous les cas, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre : ainsi j'ai constaté du nystagmus du côté correspondant à l'application du chloroforme chez un chien et chez un lapin ; du strabisme dans l'œil gauche chez un cobaye ayant reçu du chloroforme sur l'épaule droite ; des déviations d'un œil chez deux cobayes, et des deux yeux, mais en sens inverses l'un de l'autre,

chez un troisième, la déviation ayant lieu, chez l'un des deux premiers, du côté correspondant, chez l'autre du côté opposé; de la contracture dans les deux membres du côté opposé chez un chien, et dans ceux du côté correspondant chez deux chiens et chez un cobaye (qui avait en même temps de l'opisthotonos) et de la contracture dans le membre postérieur du côté correspondant chez un chien, et dans le membre antérieur du côté opposé chez un cobaye et chez un chien; du pleurosthotonos du côté correspondant chez deux cobayes; des convulsions de la face du côté correspondant chez un chien et chez deux cobayes; des tremblements limités aux deux membres ou à l'un des deux du côté correspondant chez deux cobayes; des tremblements limités au membre postérieur du côté correspondant chez un cobaye, du côté opposé chez un autre (c'est dans ce dernier membre que commencent d'ordinaire les tremblements qui existent presque toujours après une application suffisamment prolongée de chloroforme sur la peau); du tournoiement ou du roulement sur le côté correspondant chez quatre cobayes, deux chiens et un chat.

» 3° Des phénomènes inhibitoires ou paralytiques se montrent tantôt du côté correspondant, tantôt du côté opposé. Ainsi j'ai constaté : de l'hémiplégie du côté correspondant chez deux cobayes et un chat, et du côté opposé chez un cobaye; de l'hémiplégie spinale avec tous ses caractères (paralysie avec hyperesthésie et élévation de température d'un côté et anesthésie de l'autre) chez deux cobayes; de la paralysie d'un des membres du côté correspondant chez un chien, chez deux chats et chez deux cobayes; de la paralysie du membre abdominal du côté opposé chez un cobaye; de la paralysie de l'abdomen du côté correspondant chez un grand nombre de cobayes, chez deux chiens et chez trois chats, et du côté opposé chez un cobaye; de la paralysie de la moitié correspondante du thorax chez deux chiens; de la paralysie des mouvements respiratoires d'une narine du côté correspondant chez un chat et chez trois cobayes, et de celle du côté opposé chez un cobaye; de la paralysie vasomotrice de l'un ou des deux membres du côté correspondant chez cinq cobayes; de l'anesthésie de l'un ou des deux membres du côté correspondant chez trois cobayes et un chat, et du côté opposé chez un cobaye; une perte plus ou moins complète de la faculté réflexe dans l'un ou dans les deux membres du côté correspondant chez cinq cobayes.

» 4° Des phénomènes inhibitoires ou dynamogéniques pleins d'intérêt montrent que l'un des nerfs phréniques et la moitié du diaphragme qu'il anime peuvent perdre de leur excitabilité à un degré quelquefois considé-

rable, tandis que l'autre nerf phrénique et l'autre moitié du diaphragme gagnent au contraire en excitabilité, quelquefois à un très haut degré. En même temps des changements ont lieu, qui font que l'excitabilité de ces nerfs et l'irritabilité du diaphragme durent, après la mort par asphyxie, bien moins d'un côté et bien plus de l'autre que chez des animaux tués également par asphyxie et ayant aussi été soumis à l'action du chloroforme, mais par inhalation. Ces remarquables effets se montrent presque constamment lorsqu'on a appliqué du chloroforme sur la peau du thorax. En général (au moins quatre fois sur cinq), c'est dans le côté correspondant que l'excitabilité du nerf phrénique et l'irritabilité du diaphragme augmentent, quant à leur degré et à leur durée, et c'est dans le côté opposé que les propriétés du nerf phrénique et du diaphragme sont inhibées. Ainsi que je l'ai trouvé, des irritations physiques, chimiques et autres des nerfs de la peau du thorax déterminent des effets analogues à ceux du chloroforme sur les nerfs phréniques et sur le diaphragme. Des changements analogues sont aussi produits par le chloroforme, appliqué sur la peau, dans l'excitabilité des nerfs des membres et l'irritabilité musculaire dans ces parties. Il y a de l'augmentation de ces propriétés d'un côté alors qu'il y a de la diminution dans l'autre.

» *Conclusion.* — De ces différents faits, il ressort que le chloroforme, appliqué sur la peau, peut produire à distance, dans les centres nerveux et dans les nerfs et les muscles, des effets extrêmement variés, inhibitoires, dynamogéniques et autres, et que ces effets doivent être considérés comme résultant surtout, et souvent entièrement, d'une irritation des nerfs cutanés. »

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelle méthode d'excitation électrique des nerfs et des muscles.* Note de M. A. d'Arsonval.

« L'électricité est constamment employée en Physiologie pour mettre en jeu l'excitabilité des nerfs et des muscles; il serait, par conséquent, de la plus grande importance de pouvoir graduer les excitations électriques, de façon à rendre comparables entre eux les travaux des différents expérimentateurs. On pourrait ainsi répéter les expériences et contrôler certaines affirmations qui échappent à la critique, faute de pouvoir se placer dans des conditions physiques identiques.

» Nous sommes malheureusement loin d'un pareil état de choses, et l'on se contente presque toujours, dans le protocole d'une expérience, des

désignations suivantes : le courant excitateur employé était faible, moyen ou fort, ce qui est, comme toute appréciation subjective, le comble de l'arbitraire. Le physiologiste n'est même pas sûr d'avoir des expériences comparables en se servant toujours du même appareil.

» On emploie généralement les courants induits, et l'on sait que leur énergie dépend d'une infinité de facteurs constamment variables pendant la marche de l'instrument, tels que : potentiel et résistance de la pile, rapidité des oscillations de l'interrupteur, fermeture plus ou moins longue du circuit, propreté plus ou moins parfaite des contacts, etc.

» Dans l'appareil le plus usité (chariot de du Boys-Reymond), le mode de graduation est parfait; il consiste à éloigner graduellement la bobine induite de la bobine inductrice, de manière que l'énergie du courant induit décroisse sans discontinuité depuis un maximum jusqu'à zéro. Tout serait donc pour le mieux si l'on pouvait donner au courant inducteur une valeur mathématiquement définie, toujours facile à reproduire. Cette condition est réalisée par le dispositif que je décris ci-dessous.

» D'autre part, il faut réduire l'excitation électrique à une excitation *purement mécanique;* et, pour cela, supprimer, dans le courant induit, toute action chimique qui modifierait la constitution du nerf, et, par suite, son excitabilité. Il faut également que le courant induit ait *un sens neutre,* qu'on me passe cette expression qui rend bien ma pensée, de façon qu'il n'y ait ni pôle positif ni pôle négatif.

» Toutes ces conditions sont réalisées dans l'appareil suivant, qui se compose : 1° d'une pile; 2° d'un condensateur; 3° d'un appareil d'induction à chariot; 4° d'une clef de Morse oscillante servant d'interrupteur.

» 1° La pile est composée de 20 couples au bioxyde de manganèse et chlorure de zinc, modèle médical de Gaiffe; sa tension polaire peut varier de $1^{\text{volt}},5$ à 30 volts; elle sert à charger le condensateur.

» 2° Le condensateur se compose d'un *microfarad* divisé en dixièmes; il est placé dans le socle de l'appareil d'induction.

» 3° La bobine d'induction est du modèle du Boys-Reymond, à glissière; elle est seulement mieux isolée.

» 4° La clef de Morse oscillante met en rapport le condensateur tantôt avec la pile, tantôt avec le fil inducteur de la bobine fixe. Elle est analogue à celle que j'ai employée pour constater, à l'aide du téléphone, la présence d'un courant continu dans les nerfs et les muscles [1].

» *J'emploie comme courant inducteur la décharge d'un condensateur de*

---

[1] *Téléphone employé comme galvanoscope* (*Comptes rendus,* avril 1874).

capacité connue, chargé à un potentiel connu. La quantité d'électricité mise en jeu est donc ainsi mathématiquement dosée. Ce courant inducteur instantané, pouvant être assimilé à un courant qui commence et à un courant qui finit, donne naissance dans le second fil à deux courants instantanés, *de quantité égale, mais de sens inverse, qui, par conséquent, s'annulent au point de vue chimique et au point de vue de la direction*.

» L'excitation se réduit par conséquent à un effet purement mécanique de l'électricité, effet qui sera toujours le même pour une même distance de la bobine induite et pour une même valeur du courant inducteur.

» Depuis que je me sers de cette méthode, j'ai constaté des phénomènes très curieux en comparant les effets du condensateur employé directement à ceux du courant induit; je les ferai connaître dans une prochaine Note.

» J'ajoute que tous les appareils construits sur ces données par M. Gaiffe peuvent être rendus absolument identiques par des procédés très simples de graduation, que je ferai connaître en parlant de leurs effets [1]. »

PATHOLOGIE COMPARÉE. — *Sur l'étiologie et la pathogénie de la variole du pigeon, et sur le développement des microbes infectieux dans la lymphe*. Note de M. **Jolyet**, présentée par M. Vulpian.

« Nos expériences, faites avec la collaboration de MM. Delâge et Lagrolet, ont pour but d'éclairer l'étiologie et la pathogénie de la variole ou *picote* des pigeons et de faire connaître le mode d'envahissement de l'organisme dans quelques affections virulentes.

» Nous ne décrirons pas ici la variole des pigeons, bien connue des éleveurs, et dans laquelle d'ailleurs on distingue les quatre périodes ordinaires de la variole humaine, et nous arriverons de suite aux faits de notre Communication, à savoir le développement des microbes dans le sang et la lymphe, corrélativement à la marche et à l'évolution de la maladie.

» L'examen microscopique du sang des pigeons atteints de variole montre que ce liquide contient un nombre infini de microbes vivants. Cette altération est constante et se retrouve chez tous les pigeons atteints, soit que la maladie se développe spontanément en apparence, soit qu'elle résulte d'une inoculation, comme nous le dirons tout à l'heure.

» Quand on étudie le développement des microbes dans le sang, on observe des particularités dignes d'être notées ici. Le premier point impor-

---

[1] Ce travail a été fait au laboratoire de Médecine du Collège de France.

tant consiste dans le développement progressif des organismes élémentaires en rapport avec le développement de la maladie. Leur apparition dans le sang précède toujours l'apparition des phénomènes morbides. Ce fait est surtout facile à constater chez le pigeon, à la suite de l'inoculation variolique sous la peau, faite avec l'aiguille à vacciner, soit au moyen du sang d'un animal malade, soit au moyen du liquide concret des pustules.

» Si l'on examine chaque jour, à partir de l'inoculation, le sang des pigeons au microscope, voici ce qu'on observe : le premier et le deuxième jour, souvent le troisième jour, le sang ne présente rien d'anomal en apparence; toutefois, vers la fin du troisième jour, un examen attentif dénote déjà la présence des microbes dans le sang; les jours suivants, le développement parasitaire augmente d'une façon excessive, et, lorsque le pigeon présente les symptômes manifestes de la maladie, la préparation microscopique de sang offre des myriades de microbes en mouvement.

» Cette période de la maladie, correspondant au développement silencieux du microbe dans le sang, depuis le moment de l'inoculation jusqu'à l'apparition des phénomènes morbides, répond à la période dite d'incubation, période si caractéristique des maladies virulentes et contagieuses. L'invasion se prononce lorsque le microbe s'est multiplié et généralisé dans une certaine mesure. C'est à ce moment ou à l'intant qui suit de près l'éruption que l'on constate, à l'examen microscopique, le summum du développement des microbes. La troisième période ou l'éruption coïncide avec leur décroissance graduelle.

» Le pus concret des pustules renferme en abondance les microbes caractéristiques, doués, comme ceux du sang, de la propriété de faire évoluer la maladie sur les sujets sains auxquels on les inocule.

» Il résulte des faits précédents que pour nous la variole, au point de vue du développement parasitaire, est caractérisée par les périodes d'incubation et d'invasion ; la pustulation cutanée n'est qu'un des modes d'élimination du virus, qui peut manquer, comme nous le verrons tout à l'heure, ou être remplacé par une autre voie d'élimination.

» Sur un certain nombre de pigeons, en effet, on constate que cette éruption cutanée fait complètement defaut, alors que tous les autres phénomènes morbides s'accomplissent comme à l'ordinaire, et que souvent la mort de l'animal en est la conséquence. Or l'autopsie révèle alors une véritable pustulation intestinale.

» Les microbes varioliques, soit des pustules, soit du sang, cultivés dans

du bouillon de pigeon, ont fourni des liquides successifs de culture qui, inoculés, ont reproduit l'affection qui nous occupe.

» Mais c'est le sang (*in vitro*) et la lymphe qui sont les milieux de culture par excellence des microbes de la variole, soit des animaux, soit de l'homme, ainsi que de beaucoup d'autres microbes infectieux. Et cependant, si l'on examine le sang des sujets atteints de variole (homme, porc), on trouve qu'il ne contient qu'un nombre relativement faible de microbes, à tel point qu'il paraît difficile d'attribuer à ces organismes la cause première de la maladie. De même pour le charbon, chez beaucoup d'animaux, on ne trouve dans le sang qu'un petit nombre de bactéries, même au moment de la mort. Cela tient à ce que, sur l'animal vivant, le milieu dans lequel se multiplient ces organismes infectieux et au moyen duquel se généralise l'affection n'est pas le sang, mais le liquide lympathique. Des observations multiples nous permettent de l'affirmer aujourd'hui.

» Les faits signalés plus haut chez le pigeon ne sont point contradictoires et tiennent simplement à l'état rudimentaire du système lymphatique chez les oiseaux.

» L'expérience est des plus simples et des plus démonstratives. Nous tuons des animaux à divers moments de l'évolution de la maladie, et en particulier au deuxième ou troisième jour de l'incubation de la variole, à partir de l'inoculation, et nous allons à la recherche du canal thoracique; or, tandis que le sang est presque sain en apparence, la lymphe est remplie de microbes vivants.

» Des expériences semblables, exécutées sur des animaux réputés inaptes à prendre la variole (chiens, lapins) parce qu'ils n'ont pas la pustulation cutanée, nous ont donné des résultats identiques : une pullulation des microbes dans la lymphe, microbes caractéristiques, puisqu'ils sont susceptibles d'engendrer la variole éruptive et complète chez les animaux qui la possèdent naturellement. Nous ajouterons que le liquide céphalo-rachidien est un milieu dans lequel on constate également la présence abondante des organismes microscopiques.

» Enfin, et pour terminer, nous dirons que, si les microbes, dans le cours de la maladie infectieuse, ne se multiplient pas dans le sang en circulation, il y en existe toujours, et ils sont susceptibles de pulluler dans le sang au repos et recueilli directement de l'artère dans les ballons Pasteur stérilisés, en conservant d'ailleurs leurs qualités spécifiques.

» Dans une autre Communication, nous ferons connaître à l'Académie

les résultats plus complets de nos expériences d'inoculation de la variole chez le porc et le singe. »

PHYSIOLOGIE. — *De l'influence de la nature des aliments sur le développement de la grenouille.* Note de M. E. Yung.

« J'ai continué, ce printemps, les recherches expérimentales sur l'influence qu'exercent sur le développement des animaux les divers éléments qui constituent leur milieu physico-chimique ([1]), et j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie les résultats obtenus en opérant sur des têtards de la *Rana esculenta* qui, dès leur sortie de l'œuf, reçurent une nourriture spéciale.

» Tous les têtards mis en expérience étaient frères, c'est-à-dire issus d'une même ponte obtenue dans notre laboratoire le 24 mars; ils étaient, par conséquent, parfaitement comparables.

» Le 27 du même mois, les premières éclosions eurent lieu, et, le 1er avril, les jeunes furent placés, au nombre de cinquante, dans cinq vases de même surface d'aération et renfermant la même quantité d'eau.

» Toutes les conditions physico-chimiques (température, lumière, nature du liquide, etc.) furent soigneusement égalisées, à l'exception de la condition nourriture.

» Les têtards du premier vase (A) furent soumis à un régime purement végétal (algues d'eau douce soigneusement lavées). Dans le deuxième vase (B), ils ne reçurent d'autre aliment que la substance gélatineuse qui entoure l'œuf de grenouille et qui normalement sert de nourriture première au jeune têtard; cette substance fut remplacée plus tard, lorsqu'elle fut épuisée et qu'on ne put plus s'en procurer dans les marais d'alentour, par de l'albumine d'œuf de poule liquide. Les têtards du troisième vase (C furent nourris avec de la viande de poisson, et ceux du quatrième (D) avec de la viande de bœuf. Enfin, ceux du cinquième (E) reçurent de l'albumine d'œuf de poule coagulée ([2]).

» Dans chaque vase, la quantité de nourriture se trouvait en surabondance et fréquemment renouvelée.

([1]) Voir E. Yung, *Influence des lumières colorées sur le développement* (*Comptes rendus*, t. LXXXVII, p. 998, et t. XCI, p. 440).

([2]) Un accident d'expérimentation m'empêche, pour le moment, de donner les résultats relatifs aux têtards nourris avec des graisses.

» Le degré du développement fut mesuré par les dimensions en longueur (de l'extrémité du museau à celle de la queue) et en largeur (à la hauteur des branchies) d'un certain nombre d'individus dans chaque vase.

» Des différences dans le développement se firent rapidement sentir et s'accentuèrent dans la suite.

» Voici les moyennes obtenues au 20 avril; elles sont exprimées en millimètres :

	Vase A.	Vase B.	Vase C.	Vase D.	Vase E.
Longueur	16,8	17,66	29,00	29,33	25,83
Largeur	3,75	4,08	6,58	6,25	5,25

» On voit que déjà à cette époque (vingt jours après le commencement de l'expérience), les têtards nourris avec de la viande avaient acquis des dimensions à peu près doubles de ceux nourris avec des algues. Dans tous les cas, ils avaient accumulé dans leurs tissus une bien plus grande quantité de réserve alimentaire, comme le prouve l'expérience suivante :

» Trois têtards pris dans les vases extrêmes (vase A, algues; vase D, viande de bœuf) furent soumis à l'inanition à partir de ce 20 avril, dans une même quantité d'eau. Les trois têtards nourris jusque-là avec des plantes périrent les dixième, onzième et treizième jours qui suivirent leur privation de nourriture, tandis que ceux nourris à la viande de bœuf supportèrent l'inanition quarante-sept et cinquante-cinq jours. Le dernier vit encore, quoique extrêmement amaigri et raccourci, au moment où j'écris ces lignes (18 juin).

» Le 12 mai, les différences signalées plus haut se montraient toujours dans le même sens, mais celles entre les têtards nourris par les deux espèces de viande s'étaient accentuées, comme l'indiquent les chiffres suivants :

	Vase A.	Vase B.	Vase C.	Vase D.	Vase E.
Longueur	18,33	23,16	38,00	43,50	33,0
Largeur	4,16	5,33	8,78	9,16	6,58

» Depuis lors tous les têtards élevés dans le vase B sont morts sans avoir subi aucune métamorphose, ce qui m'a convaincu que la substance gélatineuse qui enveloppe l'œuf de grenouille, ce lait du jeune têtard, est insuffisante pour le conduire à l'état de grenouille.

» Quant à ceux du vase A, les résultats ne sont guère plus réjouissants; ils sont actuellement réduits au nombre de quatre, de très petite taille encore. Aucun d'eux n'a pris les pattes postérieures, et il est à peu près

certain que leurs transformations ne s'achèveront pas sous l'influence du régime végétal.

» Par contre, les métamorphoses ont été obtenues en grand nombre dans les trois autres vases. Les premières petites grenouilles se sont montrées parmi les têtards nourris à la viande de bœuf, puis parmi ceux alimentés par la viande de poisson, et enfin parmi ceux qui avaient reçu pour nourriture exclusive le blanc d'œuf coagulé.

» Dans chacun de ces vases, cependant, j'ai noté des différences individuelles sur lesquelles j'aurai à revenir. J'indiquerai prochainement aussi quelques points intéressants de ces recherches, ceux en particulier relatifs à l'influence d'une nourriture spéciale sur la production des sexes et des monstres. Pour le moment je me contente de conclure :

» 1° Que les têtards de grenouille issus d'une même ponte se développent très différemment selon la nourriture qu'on leur accorde;

2° Que les aliments dont il est question ici avantagent le développement dans l'ordre suivant : viande de bœuf; viande de poisson; albumine d'œuf de poule coagulée; substance albuminoïde de l'œuf de grenouille; substances végétales (algues);

» 3° Que pour ce qui concerne ces deux dernières substances, elles sont insuffisantes pour transformer le têtard en grenouille;

» 4° Que, contrairement à une opinion générale, une substance purement albumineuse, telle que le blanc d'œuf, suffit au têtard de grenouille pour ses transformations. »

ZOOLOGIE. — *Métamorphose de la Pédicelline*. Note de M. **J. Barrois**, présentée par M. Robin.

« La plupart des auteurs ont admis jusqu'ici que la larve de la Pédicelline passait directement à l'adulte par simple allongement de sa partie inférieure (l'extrémité de sa face aborale), qui s'effilait pour former le pédoncule. En 1877, j'ai donné des figures montrant que les choses ne se passaient pas d'une manière aussi simple, et que, malgré la grande ressemblance des deux formes, les larves de Pédicellines étaient, comme toutes les autres, soumises à une période de modifications extrêmement profondes.

» Je n'avais pu alors suivre ces modifications; mes nouvelles recherches approfondies sur ce sujet me mettent aujourd'hui à même de donner du passage une description basée sur les faits observés.

» I. *Fixation*. — La fixation a lieu par le pôle oral et non pas, comme d'après les hypothèses émises, par l'extrémité (pôle aboral) du corps.

» II. Le tube digestif, accompagné d'une portion du vestibule, éprouve une rotation d'avant en arrière; à la suite de ce phénomène, l'intestin perd sa position horizontale et à ouvertures dirigées vers le bas qu'il possédait d'abord pour passer graduellement à deux autres positions : 1° l'une verticale et à ouvertures dirigées vers la face postérieure de la larve (qui, de même que chez les Escharines, devient la face antérieure de l'adulte); 2° l'autre horizontale et à ouvertures dirigées vers le haut.

» La première position représente un état tout à fait analogue au Loxosoma, avec anus en haut et œsophage en bas; la seconde est celle de la Pédicelline.

» III. Tandis que le tube digestif subit cette rotation, le vestibule se divise en trois parties distinctes : 1° l'inférieure, qui porte la couronne et dont les éléments viennent former la glande du pied, visible aussi à une certaine époque chez la Pédicelline; 2° la supérieure, qui suit le tube digestif et s'isole pour former la chambre tentaculaire; c'est cette portion qui donnera naissance aux tentacules; elle se met plus tard en relation avec l'extérieur, à l'aide d'une invagination en forme de fente de l'exoderme; 3° la portion moyenne, qui entre en dégénérescence pour donner naissance à la masse de globules, qui remplit au début la cavité du pédoncule et dont chacun se transforme ensuite en une cellule étoilée et prétendu système nerveux colonial.

» IV. Restent les deux organes énigmatiques de l'exoderme (organes des sens), auxquels un auteur récent, Hatscheck, fait jouer un si grand rôle. Ce ne sont, suivant moi, que des organes provisoires; tous deux sont rejetés sur la face dorsale, où ils finissent par disparaître peu à peu. Sans doute il faut voir, dans les deux soies décrites par Salensky sur la face dorsale du *Loxosoma crassicauda*, le reste de l'organe des sens antérieur, qui, d'après mes recherches, vient occuper cette place. »

ZOOLOGIE. — *Sur la formation du kyste dans la trichinose musculaire.* Note de M. J. Chatin, présentée par M. Milne Edwards.

« L'étude du kyste qui isole la trichine des tissus où doit s'accomplir la période larvaire de son existence a été à peine ébauchée, il y a une vingtaine d'années, à une époque où les recherches d'histogénèse et de différenciation tissulaire étaient trop peu avancées pour qu'on pût apprécier exactement les phénomènes essentiels qui dominent l'ensemble de cette néoformation.

» Décrivant le kyste tantôt comme constitué aux dépens du tissu con-

tractile et tantôt comme « sécrété » par le nématode, les auteurs se sont simplement attachés à relever quelques dissemblances dans l'épaisseur ou dans l'aspect de ses parois, sans déterminer aucunement sa véritable origine. Pour être assuré de pouvoir interpréter celle-ci avec une rigueur suffisante, il convient de suivre la trichinose dans ses différentes phases et d'en observer les effets, soit sur les animaux qui meurent naturellement au cours de l'affection ou dans ses premières périodes, soit sur des sujets sacrifiés à des époques variables après le début de la maladie.

» Parvenu dans les muscles, l'helminthe ne tarde pas à contracter des adhérences avec le tissu interfasciculaire, dans lequel on remarque de rapides modifications : les éléments connectifs perdent toute valeur propre; leurs parties essentielles s'hypertrophient, et, devant l'accroissement du protoplasma, le tissu semble disparaître pour n'être plus représenté que par une masse amorphe. Toutefois, ce dernier qualificatif ne saurait s'appliquer ici, car on découvre des noyaux disséminés dans la masse, qui se trouble même légèrement par l'existence de vacuoles dont la notion, combinée avec celle des noyaux, oblige à considérer la néoformation comme divisée en champs cellulaires dont la parenté histique se trouve nettement indiquée par les phénomènes évolutifs qui viennent d'être résumés. Cette parenté va d'ailleurs s'affirmer par de nouveaux caractères.

» Dans la masse qui s'accroît rapidement et comprime les faisceaux primitifs, on reconnaît des produits de différenciation qui ne laissent pas d'être assez bien sériés : tout d'abord se montrent des granulations très fines, de nature protéique; puis, peu après, on distingue d'autres granulations, non plus albuminoïdes, mais présentant toutes les réactions de la matière glycogène (coloration en brun acajou par l'iode, etc.).

» Leur apparition ne peut surprendre, car on sait qu'elles s'observent dans toutes les formations douées d'une grande activité; cependant il est intéressant de les rencontrer au début de la trichinose musculaire. Elles achèvent, en effet, d'établir la véritable signification du tissu kystique, et semblent permettre un lointain rapprochement entre les phénomènes que les masses contractiles présentent aux premiers stades de leur évolution chez l'embryon et ceux qui s'y manifestent dans la phase initiale de l'helminthiasis.

» C'est peu après l'époque caractérisée par l'apparition du glycogène, que l'on commence à constater d'importants changements à la périphérie de la masse granuleuse. Complètement enroulée, la trichine est désormais à l'état de vie latente; le kyste doit lui offrir une protection suffisante pendant toute la durée de son stage; aussi voit-on la néoformation s'indurer

vers sa partie extérieure : modifiant leur forme et leur texture, les éléments de cette zone constituent bientôt une couche pariétale qui s'épaissit notablement. Qu'elle reste simple, qu'elle se montre lamelleuse, qu'elle se revête de plicatures, de réticulations, etc., ce sont là des détails secondaires. La notion fondamentale réside dans l'origine du kyste, telle qu'elle vient d'être exposée; elle suffit à montrer comment l'opinion si longtemps défendue, et suivant laquelle le kyste eût été formé aux dépens du sarcolemme, s'est trouvée en défaut dès qu'on a signalé la trichine dans d'autres tissus et particulièrement dans le tissu adipeux. C'est qu'en réalité le sarcolemme ne prend aucune part à la constitution du kyste; à peine viendra-t-il parfois renforcer localement ses parois[1]; il ne pourra lui fournir qu'une tunique purement adventice, analogue à celle que lui forment quelquefois les éléments conjonctifs, à la suite de phénomènes complexes qui seront décrits ultérieurement. Il y a mieux : c'est que, lorsque le nématode contracte ses premières adhérences avec le sarcolemme et non avec le tissu interfasciculaire, il meurt rapidement sans déterminer de néoformation ou sans que celle-ci se trouve indiquée autrement que par une sorte d'exsudat fibrineux.

» A la suite de la constitution des parois limitantes, l'ensemble du kyste demeure assez longtemps stationnaire, puis la masse centrale devient le siège de diverses formations généralement régressives. Leur étude fera l'objet d'une prochaine Communication. »

M. G. de Lalagade fait connaître les expériences qu'il a faites pour modifier le récepteur du photophone, en recevant les rayons solaires sur des parcelles de fer microscopiques appliquées contre une mince feuille de laiton et maintenues adhérentes par l'action d'un aimant.

M. Sidot adresse une Note « sur la fabrication d'un gaz éclairant par la distillation des matières fécales. »

M. R. Arnoux adresse une Note sur les meilleures dispositions à adopter pour la construction des machines dynamo-électriques.

M. A. Manchet adresse la description d'un objet en terre cuite trouvé

---

[1] Cette particularité s'observe surtout dans les cas, d'ailleurs assez rares, de trichines intrafasciculaires.

dans une carrière de sable ouverte au voisinage de la commune de Butteaux, dans le département de l'Yonne.

M. Laborde adresse une Note intitulée « Attraction universelle ».

M. Appell demande et obtient l'autorisation de retirer du Secrétariat un Mémoire qu'il a présenté dans la séance du 17 novembre 1879.

La séance est levée à 5 heures un quart. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 27 juin 1881.

Recherches physiologiques et cliniques sur les accouchements; par le Dr P. Budin. Paris, aux bureaux du *Progrès médical*, 1876; br. in-8°.

Recherches sur l'hymen et l'orifice vaginal; par M. P. Budin. Paris, aux bureaux du *Progrès médical;* br. in-8°.

De la tête du fœtus au point de vue de l'obstétrique. Recherches cliniques et expérimentales; par le Dr P. Budin. Paris, aux bureaux du *Progrès médical*, 1876; grand in-8°.

(Ces trois Ouvrages sont présentés par M. Gosselin pour le Concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Formules d'intégration des deux premiers ordres; par J. Sivering. Luxembourg, impr. V. Bück, sans date; br. in-8°. (Présenté par M. C. Jordan.) (Extrait des *Publications de l'Institut royal grand-ducal de Luxembourg*.)

Bulletin de la Société de Médecine du département de la Sarthe; année 1880. Le Mans, typogr. Monnoyer, 1881; br. in-8°.

Note sur l'emploi des peptones de viande dans l'alimentation des aliénés sitiophobes; par M. A. Lailler.

Guide du boulanger; par E. Rigaud. Marseille, A. Thomas, 1881; in-12.

Recherches sur l'évolution du follicule dentaire chez les Mammifères; par les Drs Legros et Magitot. Paris, Germer-Baillière, 1881; in-8°. (Renvoi au Concours Montyon, Médecine et Chirurgie, 1882.)

Annaes da Escola de Minas de Ouro Preto; n. 1. Rio de Janeiro, Typogr. nacional, 1881; in-8°. (Présenté par M. Daubrée.)

Anales del instituto y observatorio de Marina de San Fernando; seccion 2a. *Observaciones meteorologicas,* año 1880. San Fernando, 1881; in-folio.

Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Rendiconti. Serie II, vol. XII. Milano, Napoli, Pisa, N. Hœpli, 1879; in-8°.

Le leggi delle tempeste (secondo la teoria di Faye); *per* D.-E. Diamilla-Muller. Torino, Roma, Milano, Firenze, Paravia e comp., 1881; in-8°. (Présenté par M. Faye.)

Ricerche chimiche sulle lave dei dintorni di Catania del Dr L. Ricciardi. (Estratto dalla *Gazetta chimica italiana*, t. XI, 1881.); br. in-8°.

Atti della R. Accademia dei Lincei, 1880-81; serie terza, *Transunti*, vol. V, fasc. 13°, seduta del 5 giugno 1881. Roma, Salviucci, 1881; in-4°.

Memorie di matematica e di fisica della Societa italiana delle Scienze; serie terza, t. III. Napoli, 1879; in-4°.

Atti della Societa italiana di Scienze naturali; vol. XXII, fasc. 1°, 2°, 3°, 4°, fogli 1-25; vol. XXIII, fasc. 1°, 2°, fogli 1-12. Milano, Bernardoni, 1879-1880; 3 livr. in-8°.

Atti dell' Accademia pontificia de' Nuovi Lincei, sessione VIIa del 20 giugno 1880. Roma, 1880; in-4°.

Rendiconto dell' Accademia delle Scienze fisiche e matematiche; anno XX, fasc. IV, aprile 1881. Napoli, 1881; in-4°.

Bullettino di bibliografia e di storia delle Scienze matematiche e fisiche, pubblicato da B. Boncompagni. T. XIII, luglio, agosto 1880. Roma, 1880; 2 livr. in-4°

Studio sulle cubiche gobbe mediante la notazione simbolica delle forme binarie di E. d'Ovidio Torino, Paravia, 1879; in-4°. (Présenté par M. Hermite.)

Estensione di alcuni teoremi sulle forme binarie. — Sui covarianti lineari fondamentali di due cubiche binarie. — Sopra due covarianti simultanei di due forme binarie biquadratiche. — La relazione fra gli otto invarianti fondamentali di due forme binarie biquadratiche. — Il risultante di due forme binarie biquadratiche, etc. — Nota sulle forme binarie del 5° ordine. — Nota sopra alcuni iperboloidi annessi alla cubica gobba. — Nota sulle proprieta fondamentali dei complessi lineari; per E. d'Ovidio. Torino, Loescher, Paravia, 1879-1881; 8 br. in-8°. (Présenté par M. Hermite.)

Proceedings of the scientific meetings of the zoological Society of London for the year 1881. London, 1881; in-8°.

Transactions of the zoological Society of London, vol. XI, Part V. London, 1881; in-4°.

Catalogus der bibliotheek van het koninklijk zoologisch genootschap natura artis magistra te Amsterdam. Amsterdam, Scheltema et Holkema, 1881; gr. in-8°.

FIN DU TOME QUATRE-VINGT-DOUZIÈME.

COMPTES RENDUS

DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

TABLES ALPHABÉTIQUES.

JANVIER — JUIN 1881.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XCII.

A

B

C

D

E

F

G

H

I

L

M

N

O

P

R

S

T

V

Z

TABLE DES AUTEURS.

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES
Paris. — Quai des Augustins, 55.